



EESTI MAAÜLIKOOL
Majandus- ja sotsiaalinstituut

Martin Laansalu

**PÕLLUMAJANDUSÖKONOOMILISE TARKVARA
FUNKTSIOONIDE PROBLEEMID JA ARENGUSUUNAD
EESTI TAIMEKASVATUSETTEVÕTETES
EAGRONOM.COM NÄITEL**

THE ISSUES AND TRENDS OF AGRICULTURAL-
ECONOMICAL SOFTWARE FUNCTIONS IN ESTONIAN
FIELD CROP FARMS, USING EAGRONOM.COM

Bakalaureusetöö

Maamajandusliku ettevõtluse ja finantsjuhtimise õppekava

Juhendaja: lektor Raivo Ruus

Tartu 2017

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Martin Laansalu		Õppekava: Maamajanduslik ettevõtlus ja finantsjuhtimine	
Pealkiri: Põllumajandusökonoomilise tarkvara funktsioonide probleemid ja arengusuunad Eesti taimekasvatuseettevõtetes eAgronom.com näitel			
Lehekülgi: 55	Jooniseid: 13	Tabeleid: 3	Lisasid: 3
Osakond: Majandus- ja sotsiaalinstituut Uurimisvaldkond: Põllumajandusökonoomika; S187 Juhendaja: Raivo Ruus Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2017			
<p>Bakalaureusetöö eesmärk on välja selgitada Eesti taimekasvatuseettevõtete ootused põllumajandusökonoomilisele tarkvarale ning kvantitatiivse uurimuse tulemusi arvestades parandada olemasolevat platvormi eAgronom.com. Autorile teadaolevalt ei ole varem sarnast uuringut koostatud.</p> <p>Teema on oluline, sest autor arvab, et Eestis kasutatavate põllumajandustarkvarade valik on lai ning puudub hea võrdlev ülevaade. Käesolev töö annab võrdlusmomendi ja ülevaate Eesti taimekasvatuseettevõtetes kasutusel olevatest põllumajandustarkvarade võimalustest ja taimekasvatuseettevõtete ootustest tarkvarale.</p> <p>Uuring koosneb kvantitatiivsest ja kvalitatiivsest andmeanalüüsist. Kvantitatiivse analüüsi koostamiseks koguti andmeid Google Forms keskkonnas, kus koostati 17 küsimusega küsimustik, millele vastas 68 Eesti taimekasvatuseettevõtet. Kvalitatiivses analüüsis osales 6 taimekasvatuseettevõtet, kes vastasid 27 küsimusele. Andmetöötlus tehti programmiga MS Excel, kus vormistati kogutud andmete kohta neid iseloomustavad joonised ja graafikud.</p> <p>Käesoleva töö andmete analüüsimisel selgus, et uuringus osalenud taimekasvatuseettevõtete jaoks on põllumajandustarkvarade kasutamisel kõige olulisem põlluraamatu koostamise võimalus ja aruandluse esitamise võimalus ametkondadele, näiteks Põllumajandus registrite ja informatsiooni ametile (PRIA-le) ning Keskkonnaametile. Lisaks on oluline, et saagi ja mullakaardi integreerimist programmi ning kuluanalüüsi oleks lihtne teostada.</p> <p>Uuringust on eelkõige kasu programmi eAgronom.com arendajatele, sest uurimuse tulemustele tuginedes annab autor konkreetseid soovitusi, millega tuleb programmi täiustamisel arvestada, et vastata taimekasvatuseettevõtete vajadustele. Lisaks võib käesolev töö pakkuda huvi Eesti põllumajanduseettevõtetele ning PRIA-le.</p> <p>Märksõnad: põllumajandus, ökonoomiline tarkvara, põlluraamat</p>			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Martin Laansalu		Speciality: Rural Entrepreneurship and Financial Management	
Title: The issues and trends of agricultural-economical software functions in Estonian field crop farms, using eAgronom.com			
Pages: 55	Figures: 13	Tables: 3	Appendixes: 3
Department: Institute of Economics and Social Sciences Field of research: Agricultural Economics, S187 Supervisors: Raivo Ruus Place and date: Tartu 2017			
<p>The purpose of this bachelor's degree paper is to identify the expectations of the Estonian field crop establishments towards the agricultural-economical software and taking into count the results of quantitative research, to improve the existing platform eAgronom.com. As far as the author of this paper is concerned, no similar researches have been carried out before.</p> <p>This topic is important because the author is under the impression, that the selection of agricultural software in Estonia is quite big but there is lack of comparative review. The current paper gives a good overview and comparison of the options of agricultural software being used in Estonian plant-breeding establishments and also the expectations that the establishments have towards the software.</p> <p>The research consists of quantitative and qualitative data-analysis. For the compilation of the quantitative analysis, data was gathered from Google Forms platform, where a questionnaire with 17 questions was drafted and answered by 68 Estonian plant-growing establishments. In the qualitative analysis, 6 establishments participated, answering 27 questions. The data-configuration was performed with MS Excel, where diagrams and drafts about the gathered data were drawn up.</p> <p>During the analysis it was established that for the plant-breeding companies participating in this research,the most important factors in using the software, are the organizing options of the agricultural book and opportunity of reporting the data to the authorities such as the Department of Agricultural Registries and Information (PRIA) and the Invironmental Agency. In addition, it is also important that the integration of the soil degree and the cost analysis of the harvest would be easily accomplishable.</p> <p>This research benefits primarily the developers of eAgronom.com, because based on the results of the research, the author is giving specific recommendations, that must be taken into account whilst improving the program, so that the needs of the plant-breeding establishments can be met. In addition, the following paper could also interest the Estonian agricultural establishments, as well as PRIA.</p>			
Keywords: agriculture, economical software, agricultural book			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. ÜLEVAADE PÕLLUMAJANDUSÖKONOOMILISEST TARKVARAST	7
1.1. Põllumajandusökonomilise tarkvara olemus	7
1.2 Põllumajandusökonomilise tarkvara valik Eestis	14
2. PÕLLUMAJANDUSÖKONOOMILISE TARKVARA KASUTAMISE PROBLEEMID JA FUNKTSIOONIDE AREGNUVÕIMALUSED	18
2.1. Andmed ja metoodika	18
2.2. Uurimistulemuste analüüs.....	20
2.3. Järeldused.....	36
KOKKUVÕTE	39
THE ISSUES AND TRENDS OF AGRICULTURAL-ECONOMICAL SOFTWARE FUNCTIONS IN ESTONIAN FIELD CROP FARMS, USING EAGRONOM.COM.....	41
KASUTATUD KIRJANDUS	43
LISAD	46
Lisa 1. Eesti taimekasvatusevõtetele saadetud kvalitatiivne uuring	47
Lisa 2. Kvalitatiivse uuringu küsimused Eesti põllumajandusevõtetele.....	51
Lisa 3. Kvantitatiivse uuringu suletud küsimuste tulemused	53

SISSEJUHATUS

Maailma rahvaarv kasvab pidevalt ning inimeste vajadused toidule samuti, kui 1700. aastal kasutati maailmas kogu maapinnast ca 7% põllumajanduses, siis tänaseks on kasutusel juba üle 40% (Monsanto 2017). Põllumajandustootmiseks sobivat maad jääb maailmas järjest vähemaks, kuid efektiivsem tootmine aitab rahuldada kasvava elanikkonna vajadused.

Eesti on Euroopa riikide hulgas infotehnoloogia arengus üks edukamaid, 2015. aastal oli Eesti infotehnoloogia arengu indeksi kohaselt maailma 143-st riigist 22. kohal (Eesti on infotehnoloogia... 2015). Infotehnoloogia areng ei jäta puutumata ka Eesti põllumajandust, sest aasta aastalt kasvab vajadus täpsete ja arusaadavate põllumajandustarkvarade järele. Ühes kaasaegses põllumajandusettevõttes tootmise efektiivsemaks muutmisel ei ole põlluraamat enam pelgalt vaade ajalukku, vaid see on alustala, mille rajatakse kogu järgnev agroökonoomiline analüüs.

Põllumajandustootmine on oma erisuste poolest üks keerulisemalt modelleeritavamaid protsesse, kuid erinevad põllumajandustarkvarad aitavad seda lihtsamaks muuta. Uus põllumajandustarkvara eAgronom.com on saavutanud kiire tuntuse, kuid selleks, et põllupidajad üht või teist tarkvara kasutama jääksid, on vaja pidevalt programmi täiendada vastavalt ettevõtete vajadustele. Programm peab olema lihtsasti kasutatav ja arusaadav, et põllumajandusettevõtted saaksid tänu sellele efektiivsemalt kvaliteetsemat toitu toota.

Bakalaureusetöö **eesmärk** on välja selgitada Eesti taimekasvatuse ettevõtete ootused põllumajandusökonoomilisele tarkvarale ning kvantitatiivse ning kvalitatiivse uurimuse tulemustest lähtuvalt parandada olemasolevat platvormi eAgronom.com.

Lähtuvalt töö eesmärgist on autor seadnud järgmised uurimisküsimused:

1. Millistest protsessidest koosneb põllumajandustarkvarade arendamine?
2. Milliseid võimalusi pakuvad olemasolevad põllumajandustarkvarad?
3. Kuidas hindavad Eesti põllumajandusettevõtted olemasolevate põllumajandustarkvarade võimalusi ja milliseid funktsioone lisaks vajavad?
4. Soovitused, millega peaks tarkvara eAgronom.com arendamisel arvestama?

Autorile teadaolevalt ei ole varem sarnast uurimistööd koostatud, mis uuriks ja võrdleks erinevaid põllumajandustarkvarasid ning kirjeldaks põllumajandusettevõtete ootusi põllumajandustarkvarale.

Antud uurimustöö jaguneb kaheks: teoreetiline osa põhineb teiste autorite poolt koostatud uurimustöödele ning empiiriline osa on autori enda andmeanalüüs. Teoreetiline osa jaguneb omakorda kaheks, kõigepealt antakse ülevaate tarkvara arengu põhilistest võtmeküsimustest ja põllumajandusökonoomilise tarkvara võimalikest osadest. Lisaks uuritakse, mis on tarkvara elutsüklil ning millest see koosneb. Teises osas võrreldakse põhjalikult tuntumaid Eestis kasutatavaid tarkvarasid ning antakse ülevaade nende arengust.

Töö empiiriline osa koosneb kvalitatiivsest ja kvantitatiivsest andmeanalüüsist. Kvantitatiivses analüüsis kasutati 68 Eesti taimekasvatusevõtete vastuseid autori poolt koostatud küsimustikule (17 küsimust) ning kvantitatiivne uurimus viidi läbi 6 taimekasvatusevõtete seas (27 küsimust). Andmetöötlus ja tabelid ning tulemusi kirjeldavad graafikud vormistati programmiga MS Excel.

Autor on eelnevalt töötanud erinevate tarkvaradega ja vastutab eAgronom.com agronoomilise poole komponentide eest ning sellest tulenevalt on käesolevast uuringust eelkõige kasu programmi eAgronom.com arendajatele. Lisaks võib käesolev töö pakkuda huvi Eesti põllumajandusettevõtetele ning PRIA-le.

1. ÜLEVAADE PÕLLUMAJANDUSÖKONOOMILISEST TARKVARAST

1.1. Põllumajandusökonoomilise tarkvara olemus

Tänapäeva põllumajandusettevõtted vajavad infotehnoloogias toimuvate kiirete muutustega kaasas käimiseks järjest laiahaardelisemaid tarkvarasid. Arenenud põllumajandusettevõtetes on tootmise efektiivsemaks muutmiseks ja jälgimiseks kasutusel mitmeid tarkvarasid. Infotehnoloogiliste tarkvarade kasutamine mõjutab ettevõtteid erinevalt, kuid täheldatud on, et vähenevad ettevõtete kulud, vähem on organiseerimise vigu, toodangu kvaliteet tõuseb koos efektiivsusega ja sealjuures kiirenevad ettevõtete sees toimuvad protsessid (Kallam jt 2003: 32).

Põllumajandusökonoomiliste tarkvarade kirjeldamiseks on kõigepealt vaja defineerida mõiste põllumajandusökonoomika ja saada aru, kuidas see teadusharu saab toetada põllusaadusi tootvaid ettevõtteid. Varem käsitleti põllumajandusökonoomikat mitme eraldi osana, lisaks taimekasvatus- ja loomakasvatusökonoomikale kasutati eraldi teadusharudena veel maaviljelus- ja maaparandusökonoomikat. Põllumajandusökonoomika ülesandeks on vastava tootmise eripärade süsteemne uurimine ja põhjus-tagajärg seoste väljaselgitamine (Lilover 1976: 21).

Põllumajandustootmises esineb mitmeid faktoreid, mis mõjutavad oluliselt toodangu hulka ning kvaliteeti. Kuna tootmisprotsess on pikaajaline ja igal aastal erinev, on keeruline lahti mõtestada, miks üks või teine tootmise eripära aset leiab. Tootmist kui protsessi, aitab põllumajanduses kõige paremini mõista süsteemne lähenemine tulevikuotsuste langetamiseks.

Süsteemset ehk terviklikku käsitlust saab mõista kahte moodi:

- 1) vaadelda põllumajandustootmist kui suurt tervikut ja selle mõju majandusele kui tervikule;
- 2) vaadelda põllumajandustootmist kui üksikmajandi majanduslike, keskkondlike ja sotsiaalsete huvide kompleksi.

Põhjuse-tagajärg seoste uurimisel on Lilover (1976) välja toonud kaks tähtsat komponenti:

- 1) lähteandmete kogumine, kus oluline roll on uurimise metoodikal ehk milliseid andmeid kogutakse;
- 2) andmete süntees ja analüüs, kus samuti tuleb suurt rõhku pöörata metoodikale.

Välismaises kirjanduses ei kasutata niivõrd mõistet põllumajandusökonoomiline tarkvara, vaid selle asemel on kasutusel talu haldustarkvara (*farm management software*) või talu juhtimistarkvara. Kuna paljudel inglisekeelsetel terminitel puudub üldkasutatav eestikeelne vaste, siis sellest tulenevalt kasutatakse käesolevas töös autori poolt otse eesti keelde tõlgitud termineid. Ökonoomiliste otsuste tegemiseks on kindlasti oluline hetkeline seisund, kuid tarkvara, millega saab teha tuleviku otsuseid, on lähtuvalt põllumajandusökonoomika definitsioonist täpsem nimetada põllumajandusökonoomiliseks tarkvaraks.

Järgnevalt antakse ülevaade tarkvarast ja selle elutsüklist. Tarkvara on ennekõike arvutile mõistetavasse keelde loodud käskude jada. Tavakasutaja jaoks on tarkvara arvutis olevad programmid, mis panevad tööle riistvara (hardware). Riistvara ehk arvuti juurde kuuluvad füüsilised osad on näiteks hiir ja klaviatuur. Tarkvara võib võrdsustada kui komplekt programme, funktsioone, protseduure ja dokumentatsioone, mis on seotud andmetega. Tavapärasel keelekasutuses on tarkvara ja programm üks ja seesama, seetõttu samastatakse need ka käesolevas töös.

Küll aga peab vahet tegema mõistetel tarkvara ja infosüsteem. Erinevatest andmetest koosnev infosüsteem moodustab kogumiku, mille kaudu andmeid kogutakse, hallatakse ja säilitatakse. Sünteesides andmeid peab infosüsteem muutma need informatsiooniks. (Dull 2010: 13)

Tarkvara arendamine on aeganõudev protsess. Selles töös ei käsitleta erinevate programmeerimiskeelte positiivseid või negatiivseid külgi, vaid keskendutakse sisulisele küljele. Tarkvara arendamistsükkel (*systems development life cycle*) koosneb üldjoontes planeerimisest kuni hoolduseni. Tarkvara arengutsükli kirjeldab joonis 1.

Tarkvara arendamine algab planeeringuga, mis on tarkvara elutsükli kõige kriitilisem osa. Esmalt on planeerimisel vaja leida teised ettevõtted või programmid/andmebaasid, mis ühilduvad kavandatava projekti strateegiliste eesmärkidega. Seejärel on oluline kaardistada klientide probleemid ja uurida põhjalikult turul olevaid teisi sarnaseid tarkvaralahendusi.

Tarkvara arendamisel on määrava tähtsusega probleemi definitsioon. Murekohtade teada-
saamiseks on hea moodus koostada loend ettevõtete kriitilistest edufaktoritest (*critical
success factor*). Nii saab probleemid seada tähtsusjärjekorda ja arendajad saavad olla
kindlad, et lahendavad probleemi, mis on kasutajale oluline. Planeerimisfaasis on
soovitav koostada ettevaatav tasuvusanalüüs ja arendada esimene tarkvara plaan (*project
plan*). (The seven phases... 2017)

Planeerimisfaas on aluseks järgnevale analüüsifaasile. Analüüsifaasis keskendutakse
konkreetsetele programmiosadele. Tarkvara funktsioone analüüsides koostatakse edasine
tegevuskava, mis vastab küsimustele:

- 1) Kui kaua kestab planeeritava tarkvara osa arendus ettevõttes?
- 2) Millised on tarkvara osa arendamise kulud?
- 3) Kui kaua on planeeritava osa järgi turul nõudlust? (The system development...
2003)

Pärast põhjalikku analüüsi, mis teostati planeerimise ja analüüsi faasis, tuleb järgmisena
koostada tarkvara disain. Tarkvara disaini tuleb jagada kaheks eraldiseisvaks osaks:

- 1) Tarkvara infotehnoloogiline disain (*IT infrastructure design*).
- 2) Tarkvaramudelite disain (*system models design*).

Tarkvara infotehnoloogiline disain koosneb serverite paikapanekust, ettevõttesiseselt
kasutatavatest meetoditest/programmidest, arendamise põhimõtetest ja tarkvarakeelest.
Tarkvara infotehnoloogiline disain peab arvestama tarkvara arendamise kiiruse ja
kliendibaasi suurusega. Infotehnoloogilisel disainil arvestatakse süsteemis tekkivate
võimalike vigade ja ootuspäraste murekohtadega (The seven phases... 2017). Serverite
maht peab olema nii suur, et sinna mahuks olemasolevad andmebaasid, olemasolevad
kasutajad ja ka tulevased kasutajad (Alwan 2015).

Tarkvaramudelite disain annab arendajatele visuaalse ettekujutuse kuidas tarkvara
lõppkasutajatele välja näeb. Reeglina ei koostata seda väga detailselt- põhiline on visuaalne
pilt ja informatsiooni liikumise joonis. Kõik koostatud visandid tuleb dokumenteerida.

Neljas samm tarkvara elutsüklis on tarkvara arendamine, mis koosneb konkreetse
infotehnoloogilise mudeli (*IT infrastucture developement*) andmebaaside ja funktsioonide
arendamisest. Infotehnoloogilist baasi arendatakse enne reaalsel tarkvara, sest see on kui

tarkvara vundament, millelt tarkvara töötab. Pärast infotehnoloogilise mudeli arendust on võimalik alustada konkreetse tarkvara välja töötamisega.

Selleks, et tarkvara oleks kasutajatele arusaadav ja mugav, ei tohi selles olla loogikavigu. Tarkvara vead alandavad oluliselt firma mainet kasutajate silmis ja tekitavad usaldusprobleeme. Tarkvara testimine (tarkvara elutsükli osa 5) on mitmest järgust koosnev protsess, mis esialgu teostatakse arendajate enda poolt (alfaversiooni testimine). Pärast alfaversiooni testimist on programm piisavalt stabiilne, et seda saaks testida testkasutajad (beetatestijad). Tavakasutajatele kasutamiseks mõeldud tarkvara nimetatakse väljalaske kandidaadiks. Põllumajandusökonoomilistel tarkvaradel või taluhaldustarkvaradel ei saa olla teisi testkasutajaid kui konkreetne sihtgrupp põllumajandusettevõtteid.

Rakendusfaasis on oluline kasutajateni jõudmine, ning nende kaasamine. *User onboarding* ehk kasutajate sisseelamise toetamise protsess viiakse läbi eesmärgiga suurendada tõenäosust, et kasutajad võtavad tarkvara kasutusele (Hulick 2017). Potentsiaalse kliendi esimesed minutid uues tarkvaras/keskkonnas on tema hilisema motivatsiooni aluseks, kõik peaks toimima latusalt, et esimene mulje oleks hea (Renz jt 2014). Hästi teostatud rakendusfaas on kombinatsioon toote müümisest, kasutaja harimisest ning toote kasutamisest (Wadowski 2013).

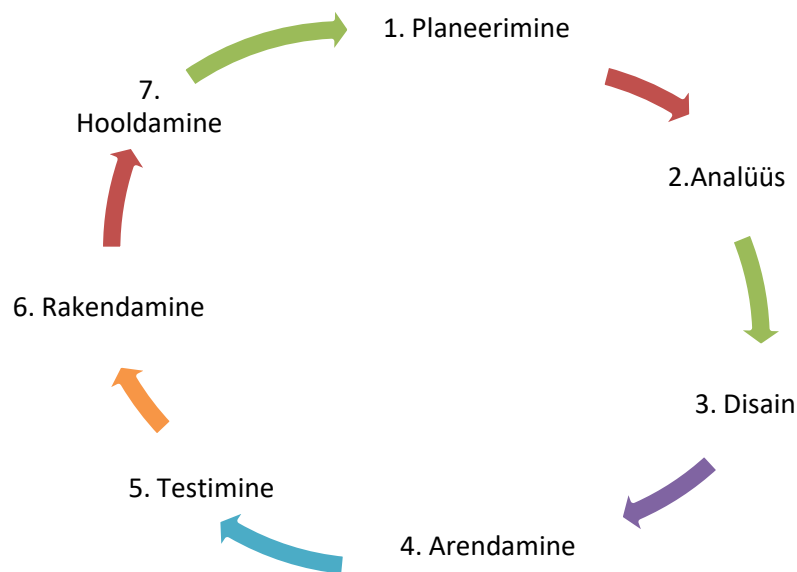
Rakendusfaasis on mitmeid toetavaid meetodeid, mis aitavad uutel kasutajatel sisse elada.

- 1) Video - hea võimalus näidata põhilist probleemi, miks kasutaja peaks tarkvara kasutama hakkama. Lisaks on video hea moodus kasutajat õpetada. (Capland 2015) Negatiivse poole pealt võib olla maapiirkondades kehv internetiühendus, mis takistab kvaliteetse video alla laadimist.
- 2) Kohtspikker - hüpikaken (*tooltip*), mis on kasutajale visuaalselt nähtav mingil kindlal ajahetkel. Kohtspikrit kasutatakse, et selgitada tarkvara keerulisemat osa, mis ei ole niivõrd intuitiivselt mõistetav. Hea võimalus kasutajate tähelepanu juhtida. (Tooltip 2017)
- 3) Progressiriba - visuaalne indikaator (*progress bar*), mis annab kasutajale infot, kui kaugel on ta tulemusest. Annab kasutajale visuaalselt ette kauguse lõpust ja tekitab ka hasarti, mis motiveerib teda samme tarkvaras saajaprotsendiliselt läbima (Progress Bar 2017).

- 4) E-mail - sarnaselt kohtspikriga saab ka e-maili ajastada õigel hetkel. Kasutaja ei taha reeglina suurt hulka informatsiooni korraga, seega on e-mail hea lahendus, et kasutajat õpetada tarkvara kasutama. Lisaks on elektronkiri ainuõige tarkvaradele, mis pole veel lõplikult valmis, nii saab ennast kasutajatele meelde tuletada ja eesmärgistatud tegevusele kutsuda (*call to action*). (O'Neil 2015)
- 5) Interaktiivne õpetus - tarkvara õpetus, mis aitab kasutajal mõista tarkvara ja selle kasutamist õppida (*interactive tutorial*). Kõige paremini jääb inimestele meelde ise õppides.
- 6) Tarkvarasisene kliendisuhtlus - kõige õigem aeg, millal kasutaja soovib uut infot on sel hetkel kui ta on aktiivne. Selleks, et kasutajaga vestelda, on loodud rakendus intercom.com. Selle rakenduse abil saab ka kasutaja anda kiiret tagasisidet läbi piltide, teksti, heli või videona.

Rakendusfaasi eduks ei ole ühtset kindlat teed. Tarkvarade juurutamiseks ja kasutamiseks on võimalik korraldada ka koolitusi ja õppepäevi. Need on võimalikud, kuid nende korraldamine on reeglina küllaltki aja ja ressursimahukad. Mõistlik on kasutada mitmeid sisseelamise meetodeid korraga.

Tarkvara elutsükli viimane faas on hooldamine. See kestab nii kaua kui kaua kasutatakse tarkvara. Hooldusfaas koosneb pidevast kliendi tagasiside dokumenteerimisest. Lisaks dokumenteerimisele on hädavajalik hoida ennast kursis ettevõtete probleemide ja arengutega ettevõttes, kellele toode on suunatud. Kui ettevõtete nõudmised ja probleemid on muutunud ja tarkvara ettevõtete vajadusi ei täida, tuleb elutsüklit alustada uuesti. (The system development... 2003)



Joonis 1. Tarkvara arendamistsükkel. *Allikas:* Autori koostatud.

Tarkvara arendamine on lõppematu protsess. See, kui heal järjel on tarkvara, ei näita reeglina arendajate taset, vaid annab aimu, mida arendajatelt nõutakse. Joonis 1 näitab seda, millises rotatsioonis tarkvara väljatöötamine või arendamine käib. Vanemas kirjanduses võib kohata, et disain luuakse enne ja alles seejärel kirjutatakse „sinna peale“ programm. Uemate programmeerimiskeelte ja professionaalsete teadmiste koostoimel on võimalik oluliselt väiksema ajakuluga teha neid ka vastupidises järjekorras (Ui/ux design... 2017).

Tarkvara välja töötades on muidugi vaja esmast disaini (*developer interface*). See parandab nii kasutaja mugavust ja annab töötajatele aimu, mis suunas on vaja arendada. (Ui/ux design... 2017)

Väljanägemine ja mugavus on tarkvara kasutama hakkamisel väga määravad faktorid. Tarkvara arendamisel on oluline eristada kahte disaini valdkonda. Inglise keeles jagatakse disainerid kaheks: kasutajaliidese disainerid (*UI- user interface*) ja kasutajakogemuse disainerid (*UX- user experience*). Kasutajaliidese disainer vastutab tarkvara visuaalse poole eest, nagu seda on kodulehe värvid ja logo jne. Kasutajakogemuse disainer vastutab sisulise disaini eest. Näiteks, millal kasutajalt midagi küsida või milline on järjekord andmesisestusel või mis loogika alusel tarkvaras elemente kuvatakse. (Ming 2014)

Rakendamisfaas on kriitilise tähtsusega, seda eriti just väiksematele organisatsioonidele. Tarkvara arendamisel kehtivad kaks põhilist tõde:

- 1) Enamus vigu tarkvaras on sinna sisse viidud tarkvara elutsükli alguses.
 - 2) Mida varem on viga süsteemis avastatud ja parandatud seda vähem see maksab.
- (McGraw 2003: 4)

Põllumajandusökonoomiline programm peab sisaldama hulgaliselt informatsiooni. Selleks, et info oleks aja- ja asjakohane on tarkvara arendusel oluline silmas pidada juhtimistarkvarade võtmeküsimusi. Sellist mudelit, mille koostas Mittra (1987) nimetatakse inglise keelest tulenevalt „Viis W ja üks H“ (*five W's and an H*):

- 1) Mis informatsioon on vajalik?
- 2) Millal seda informatsiooni on vaja?
- 3) Kes seda vajab?
- 4) Kus on see nõutud?
- 5) Milleks seda vajatakse?
- 6) Kui palju see maksab?

Täienduseks tõi Checkland (1999) välja, et reaalses elus peaks eelnevatele küsimustele lisaks mõtlema veel järgmistele küsimustele:

- 1) Mis informatsiooni on vaja välja tuua vastavast tööprotsessist (arvestades informatsiooni algallikat, kuju ja vajamineku sagedust)?
- 2) Millist informatsiooni on võimalik vastavast tööprotsessist ammutada?
- 3) Millised on selle info karakteristikud?
- 4) Kes on selle info vastuvõtjad, kes saavad?

Põllumajandustootmises, kus info algallikaid on väga palju, on senimaani keeruline standardiseerida karakteristikud selliselt, et analüüs oleks võimalik. Erinevad formaadid ja programmeerimiskeeled on teinud info analüüsi erinevate tarkvarade vahel väga keeruliseks. Selleks, et mitte lõhkuda vanu süsteeme, on hädavajalik automaatne konverteerimine (*automatic linking of information*). Et töödelda nii suurt hulka andmeid on ainuke lahendus veebipõhine taluhaldus tarkvara (Steinberg jt. 2009).

1.2 Põllumajandusökonoomilise tarkvara valik Eestis

Põllumajandustootmises on erisusi reeglina rohkem kui teistes tootmisvaldkondades. Sektor, kus üheks põhiliseks tootmise tulemust mõjutavaks teguriks on ilm, ei saa kunagi toota riskivabalt.

Veel 1996. aastal valitses Eestis olukord, kus arvutid ei olnud kuigi laialt kasutatavad. Talutark, üks esimesi eestlaste endi poolt arendatud programm, sai alguse 1995. aastal, kui tegelikult puudus arvuti olemasolu 10 000 Eesti talumehel. See tähendab, et arvutit ei saanud kasutada 99% tootjatest. (Talutark juhib Eesti... 1996) Täna, kus arvutit kasutab 98% ettevõtetest ei ole arvuti olemasolu või aeglane internetiühendus enam probleemiks. Üle poolte Eesti ettevõtetest on internetiühendus kiirem kui 10 Mbit/s (Soiela 2012).

Esimeseks Eestis kasutatud põllumajandusökonoomiliseks programmiks võib lugeda Nõukogude ajal koostatud tarkvara, mis võimaldas majanditel jagada väetuskoguseid lähtuvalt mullastikukaartidest. Hoolimata aeganõudvatest arendustest leidis eelnimetatud tarkvara siiski Eestis kasutust aastatel 1965.-1980. Kasutati manuaalselt trükitud perfolinte ja tarkvara said kasutada vaid tollased ametnikud. (Tamm 2017)

Edasine tarkvarade areng jätkus pärast Nõukogude Liidu lagunemist. Talutark oli esimene Eesti Vabariigis arendatud tarkvara. Talutark areng algas Kaul Nurme eestvedamisel, mil külastati Taani kolleege ja leiti, et selline tarkvara leiaks ka Eestis suuremat kasutust. Kokku kestis tarkvara arendus 6 aastat ehk aastani 2001. Programmeerimiskeeleks sai Windows Visual Foxpro. (Tamm 2017) Talutark asus arvuti kõvakettal ja programmi sai kasutada ka internetiühenduse puudumisel. Võrguühendus oli vajalik vaid uuenduste impordiks.

Nii nagu enamus majandustarkvarade arendamisel ei olnud programmi Talutark eesmärk teenida suurt kasumit. Tarkvara arendamiseks saade rahastus Põllumajandusministeeriumist. (Koov 2001)

Talutark keskendus algusaegadel rohkem raamatupidamisele ja ökonoomilisele analüüsile. Käsitletavat teemad tarkvaras olid:

- Raamatupidamine
- Põlluraamat
- Taimekaitse
- Planeerimine
- Väetamine
- Masinapark

Veel senimaani on internetis kasutatav üks Talutark programmist väljakasvanud osa, mille nimi on I-taimekaitse. Viimatinimetatud programm loodi Eesti Maaviljelusinstituudi poolt 2000. aastal. See tööriist hõlmab endas infot Eestis kuni 2013. aastani müüdud taimekaitsevahendite kohta. Antud tarkvara luues koostati ka reaalsed katsed, kus tõdeti, et tootjafirma poolt etteöeldust 20-80% väiksema kulunormiga töid teostades on võimalik saada sama saak. Veel tänaseni ei ole I-taimekaitse leidnud mastaapset kasutust. (Hillep jt 2015)

Põllumajandustarkvarad, milles on kajastatud info taimekaitsevahendite ja väetiste kohta aeguvad. Turule tulevad uued tooted ja andmebaase peab pidevalt täiendama. Konkreetne põhjus, miks Talutarga arendusega enam ei tegeleta oli programmeerimiskeele vananemine. Aastal 2005 lõpetati ametikult Windows Visual Foxpro arendus, kasutajatugi kestis 2010. aastani. (Tamm 2017)

Aastatel 2000-2005 oli turul ka teisi lahendusi: Jäneda Õppe- ja Nõuandekeskuses väljatöötatud Microsoft Exceli rakendused ja Kemira Grow How väetistekalkulaator, kuid nii suurt kasutust nagu Talutark nad ei saavutanud. Talutargal oli kokku kasutajaid ligi 150 (Tamm 2017).

Internetiühenduse kiiremaks arenedes ei olnud kuni 2011. aastani Eestis ühtegi ettevõtet, kes tegeleks tarkvara arendusega võrgus (*online*). 2010. aastal Garage48 alguse saanud projektist kasvas välja rakendus Vital Fields, mida 2015. aasta seisuga kasutas Eestis ligi 160 000 ha (Kanna 2016).

Siinkohal tuuakse välja Eestis enimkasutatavate tarkvarade võimaluste võrdlus (tabel 1). Erinevad võimalused, mida üldse võib ühes põllumajandusökonoomilises tarkvaras olla on autor kokku kogunud erinevate tarkvaradega töötades või neid testides. Mõned neist tarkvaradest (FieldsenseApp ja Agrivi) ei oma autori andmeil veel Eestis kindlat teenusepakkujat. Hoolimata sellest on FieldsenseApp Taani põllumeeste seas kasutust leidnud ja tulevikus on sel firmal võimalik laiendada ka Eesti turule.

Põlluraamat, ehk põllul teostatud tööde kronoloogiline järjekord, on olemas igas tarkvaras, samuti ka selle väljatrükk ning tööde operatsiooniti lisamine. Sellisel kujul puudub põlluraamat vaid rakendusest FieldssenseApp. Viljavaheldusplaan tarkvara osana ei ole esindatud tarkvaras Terake. Terake on positsioneerinud ennast turul kui tarkvaralahendus, mis pakub väga täpset tööaja arvestust.

Huumusbilansi arvestus esialgsel kujul on olemas peale eAgronom.com veel ka tarkvaras TaluTark. Eesti humusbilansi kalkulaator on arendatud Saksa humussisalduskatsete järgi. Huumusbilanssi järgivad eriti mahepõllumehed, kuna see on ainuke viis teada saada kui jätkusuutlikult on majandatud.

Mulla andmeid on võimalik sisestada pea igasse tarkvarasse. See on aga kasutajatele ebameeldiv. Esimene, kes tegi võimalikuks Põllumajandusuuringute Keskuse poolt koostatud mullakaartide automaatse ülekande tarkvarasse oli eAgronom.com. Põllumajandusuuringute Keskuse poolt koostatavad mullakaardid on tootjate seas levinud väljendiga Saku mullakaardid, ka edaspidi kasutatakse töös viimati nimetatud varianti.

Ilmamonitooring on põllumeeste jaoks tähtis, kuna ilm on ka üks põhiliseks tootmise mõjutajaks. Taluhaldustarkvarad Agrivi ja Cropio vahendavad konkreetseid ilmaandmeid erinevatest portaalidest keskmise võttes. Tarkvara VitalFields oli esimene omas vallas, kes hakkas põllumeestele ilma ennustama. Eesmärgiks on läbi ilmaennustuse jõuda haiguste ja kahjurite ette prognoosimiseni. VitalField kasutab selleks teiste portaalide nagu yr.no ja gismeteo.ru abi. (VitaldFields 2017)

Veel ei ole mitte üheski Eestis müüdavas tarkvaras võimalik koostada saagikaarte. Saagikaardid on lisaks mullastikukaartidele väga tähtsad, et võtta vastu agroökoonoomilisi otsuseid. Samas tegelevad juba kaks tarkvaraarendajat satelliitpõlluseirega. Seire eesmärgiks on anda tootjatele terve kasvuperioodi vältel informatsiooni põllul toimuva kohta.

Satelliitpõlluseirel kasutatakse vegetatsiooniindeksit (*normalized difference vegetation index- NDVI*) ning objekti vegetatsiooniastet hinnatakse selle järgi, kas ta sisaldab vegetatsioonile iseloomulikku rohelist tooni või mitte (Normalized Difference... 2017). Nii on võimalik hinnata erinevate põldude väetusvajadust, taimede kaitsmise efektiivsust ja oodatavat saaki (saagipotentsiaali) (Easily track issues 2017). Lisaks on võimalik teostada väga täpseid taimekaitsetöid, mis toimib taimekaitsepritsile paigaldatud sensori abil. Hinnates vegetatsiooniindeksit on selle abil võimalik eristada, kas tegu on kultuurtaime või umbrohuga (E. Vrindts jt 2002).

Tabel 1. Eestis enimkasutatavate tarkvarade võimaluste võrdlus. Allikas: Autori koostatud.

Võimalused tarkvaras	Tarkvarad							
	eAgronom.com	VitalFields	Terake	Cropio	Agrivi	FieldsenseApp	Ivaski põlluraamat	TaluTark
Põlluraamat	x	x	x	x	v		x	x
Põlluraamatu väljatrükk	x	x	x	x	x		x	x
Tööde lisamine operatsiooniti	x	x	x	x	x	x	x	x
Viljavaheldusplaan	x	x		x	x		x	x
Huumusbilansi arvestus	x							x
Saku mullakaartide integratsioon	x							
Agrometeoroloogia		x		x	x			
Eesti taimekaitsevahendite register	x	x					x	x
Laohaldus	x	x	x	x	x		x	x
Finantsplaneerimine	x			x	x			x
Eelnevate hooegade analüüs	x	x		x	x	x	x	x
Saagikaardid								
Satelliit põlluseire				x		x		
Geograafiline mõõdistamine				x		x		
Tööde pikemaajalisem planeering	x	x		x	x			x
Väetusplaani koostamine/väljatrükk	x	x	x	x			x	x
Mitme kasutaja tugi	x	x	x	x	x	x		x
(Masin)töötundide lugemine			x	x				
Tööde jälgimine reaajas			x	x				
Suhtlus teiste kasutajatega					x			
Taimekaitsealased soovitusel								x

2. PÕLLUMAJANDUSÖKONOOMILISE TARKVARA KASUTAMISE PROBLEEMID JA FUNKTSIOONIDE ARENGUVÕIMALUSED

2.1. Andmed ja metoodika

Ajavahevahemikul 01.04.2017-01.05.2017 viis autor läbi kvantitatiivse uuringu, mille eesmärgiks oli välja selgitada Eesti taimekasvatuseettevõtetes kasutatavad taluhaldustarkvarad ja neis olevate programmiosade olulisus kasutajatele. Lisaks sellele teostas autor ka kvalitatiivse uuringu kuue Eesti taimekasvatuseettevõttega, et täpsustada kvantitatiivse uuringu tulemuste järeldusi.

Eelnevad uuringud põllumajandusökonoomilistest tarkvaradest puuduvad. Autor on seotud tarkvara eAgronom.com agronoomilise poole arendusega. Töö koostaja valis Eesti turul kasutusel olevatest tarkvaradest enda jaoks tuntumad, kindlat meetodit või kriteeriume selleks ei kasutatud. Lähtuvalt kvalitatiivsest ja kvantitatiivsest uuringust on selle töö peamine väljund anda konkreetseid soovitusi eAgronom.com edasiseks arendamiseks ja olemasoleva platvormi parandamiseks. Autor esitab uurimistulemused iga tarkvara osa kohta, esitades esialgu kvantitatiivse uuringu tulemused ja seejärel täiustab neid võimalusel kvalitatiivsest intervjuudest saadud vastustega.

Kvantitatiivne uuring viidi läbi Google Form keskkonnas, kus koostati küsimustik. Nimetatud küsimustik on lisatud uurimistööle lisa 1. Empiirilises uurimuses kasutatud kvantitatiivse küsitluse tulemused on nähtavad lisa 3. Levitamiseks tavatootjate seas kasutati e-posti või saadeti küsimustik paberkandjal vastajale koju. Lisaks oli nõus uuringut levitama ka TÜ Wiru Vili, mis tegeleb Eesti mahepõllumajandusettevõtete toodangu ostu ja müügiga.

Ankeetküsitlus koosnes nii avatud, kui ka suletud küsimustest. Suletud küsimustes uuriti kasutaja eelistusi programmiosade suhtes, infoeelistusi, tootmispraktikaid ning vastaja andmeid. Avatud küsimustega uuriti vastajate hoiakuid, arvamusi ning murekohti. Ankeetküsitlus koosnes 12 suletud küsimusest ning 5 avatud küsimusest. Küsitluse

esimeses pooles uuriti tarkvara valikut ja eelistusi (1-8 küsimus) ning teises osas (9-17 küsimus) vastaja tootmisharjumusi ning ettevõtte/vastaja andmeid.

Uuringule vastas kokku 74 Eesti ettevõtet. Rikutud blankette oli 6, mis tulenes sellest, et vastajad ei lugenud küsimust korralikult läbi ja andsid ebaloogilisi vastuseid, või jätsid põhilistele sisuküsimustele mingil põhjusel vastamata. Valimisse kuulusid valik Eestis tegutsevad taimekasvatuse ettevõtted olenemata nende suuruselt, vanusest või kasvatatavast kultuurist. Osad neist tegelesid ka loomsete saaduste toomisega, kuid see ei olnud nende ettevõtte peamine tegevusala. Pindalalt jagunesid ettevõtted alates väikestest põllumajandusettevõtetest (5,6 hektarit) kuni mastaapsete toomisetevõtteni (ligi 7000 hektarit). Keskmise ettevõtte suurus kvantitatiivses uuringus oli ligikaudu 646 hektarit, mis on 14 korda suurem Eesti keskmisest põllumajandusettevõttest (ca 48 hektarit) (Kas põllumajandusest on... 2013). Kuna Eestis on mahepõllumajandusmaa osakaal aina kasvamas ja eAgronom.com on oma arendamises lähtunud just mahepõllumajandusettevõtete vajadustest, on ka kvantitatiivse uuringu valimisse valitud suurema osakaaluga maheettevõtjaid kui Eestis keskmiselt. Kokku oli vastanute seas 35 maheettevõtjat, mis moodustab ligi 52% vastanutest. 12 ettevõtet olid nii mahe kui tavatootjad, mis teeb protsentuaalselt 17,9%. Ja ülejäänud 20 vastajat olid tavatootjad (29,9%). Vastajate vanus ulatus 21-aastast kuni 82-aastani. Vanuseliselt jagunesid küsitluses osalenud järgmiselt: 21-30-aastased 33,8%, 31-49-aastased 33,8% ja 50-83-aastased 32,4%. Ametilt olid 67,2% küsitlusele vastanutest tegevjuhid, 28,4% agronoomid ja 4,5% raamatupidajad.

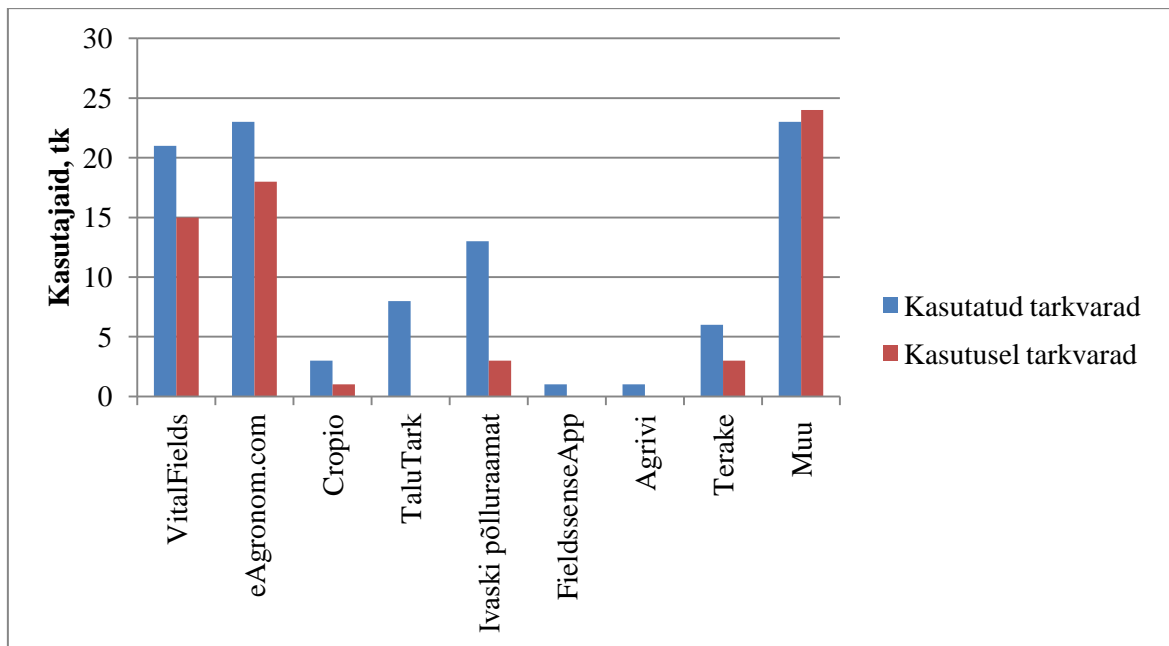
Lisaks ankeetküsitlusele viidi läbi ka kvalitatiivsed intervjuud, mille eesmärgiks oli uurida täpsemalt kasutajate eelistusi erinevate tarkvaraosade suhtes ning selgitada info vajalikkuse tagamaid. Esitatud küsimused varieerusid mõnevõrra sõltuvalt intervjuueeritava tootja profiilist. Kvalitatiivses uuringus esitatud küsimused on välja toodud uurimistöö lisas 2. Uuring viidi läbi ajaperioodil 26.04.2017-08.05.2017. Andmete kogumiseks kasutati nii üleskirjutamist kui ka helisalvestust. Uuringu valimisse kuulusid kuus põllumajandusettevõtet, kelle suurus varieerus 150 hektarist 4100 hektarini. Ühe ettevõtte peamine tegevusala oli piimakarjakasvatus, kuid sellele lisaks tegeleti ka teravilja ja rapsi tootmisega. Valim moodustati autorile teadaolevatest taimekasvatuse ettevõtetest, kes kõik kasutasid erinevaid tarkvarasid enda tootmise jälgimiseks ja analüüsiks. Kvalitatiivses uuringus vastanute vanuseline koosseis oli vahemikus 26-76-aastani.

Intervjueeritavad olid kas ettevõtte agronoomid või tegevjuhid. Kvalitatiivse uuringu valimisse kuulusid: Jüri Smitt (ettevõtte Adavere Agro kaasosanik ja agronoom), Stefani Jakuš (ettevõtte Sakala Põldur agronoom), Indrek Paal (ettevõtte Vadi talu agronoom), Ivar Laansalu (ettevõtte Kukevälja talu tegevjuht ja Eeriksaare talu agronoom), Mihkel Pullisaar (ettevõtte Tuule Agro tegevjuht) ja Tiit Tamberg (Mati Tamberg FIE tegevjuht). Andmete analüüsimiseks ja tulemuste vormistamiseks kasutati programmi MS Excel.

2.2. Uurimistulemuste analüüs

Käesolevas alapeatükis esitab autor kvantitatiivse uuringu tulemused, milles toob välja tarkvarade võimalikud funktsioonid ja nende olulise kasutajatele. Lisaks koostab autor hinnavõrdlustabeli tarkvarade kodulehtedelt saadava informatsiooni alusel.

Põllumajandussektoris on tulemuslikuks tootmiseks vaja kasutada hulga sisendeid. Nende halduseks on loodud mitmeid programme, mis kõik keskenduvad erinevatele murekohtadele. Põhiline, mida kindlasti üks programm peab suutma genereerida on ülevaatlik põlluraamat. FieldsenseApp tarkvaras pole autori andmeil võimalik koostada ülevaatlikku põlluraamatut. FieldsenseApp ja Agrivi on kaks võrgupõhist programmi, mida on proovitud, kuid kasutust tootjate seas leidnud ei ole. Eesti põllumajandustootjate seas kasutatavad ja kasutusel olnud tarkvarad on esitatud alloleval joonisel 2. Põhjus, miks tootjad ei kasuta rakendust Agrivi võib peituda selles, et antud tarkvara on saadaval vaid võõrkeelsena (vene, inglise, saksa). Veel siiani on üle 36% põllumajandusettevõtjatest kasutusel enda loodud MS Exceli põlluraamatu vorm või paberkandjal põlluraamat. Joonisel 2 on need kajastatud tulbas „Muu“. Kõige laiemat kasutust tarkvaradest Eestis on leidnud eAgronom.com, mida kasutab 29% küsitlusele vastanutest. VitalFieldsi kasutab uuringu järgi 15 ettevõtet, mis teeb hinnanguliseks turuosaks 24,4%. 6 vastanut, kes on enne kasutanud tarkvara VitalFields kasutab nüüd programmi eAgronom.com. Autorile ootuspäraselt ei kasutata enam kõvakettal olevat tarkvara TaluTark. Ka Ivaski põlluraamat ei pälvi tootjate seas enam nii suurt kasutust - seda on kasutanud 13 tootjat, kellest 3 kasutavad seda tänaseni.



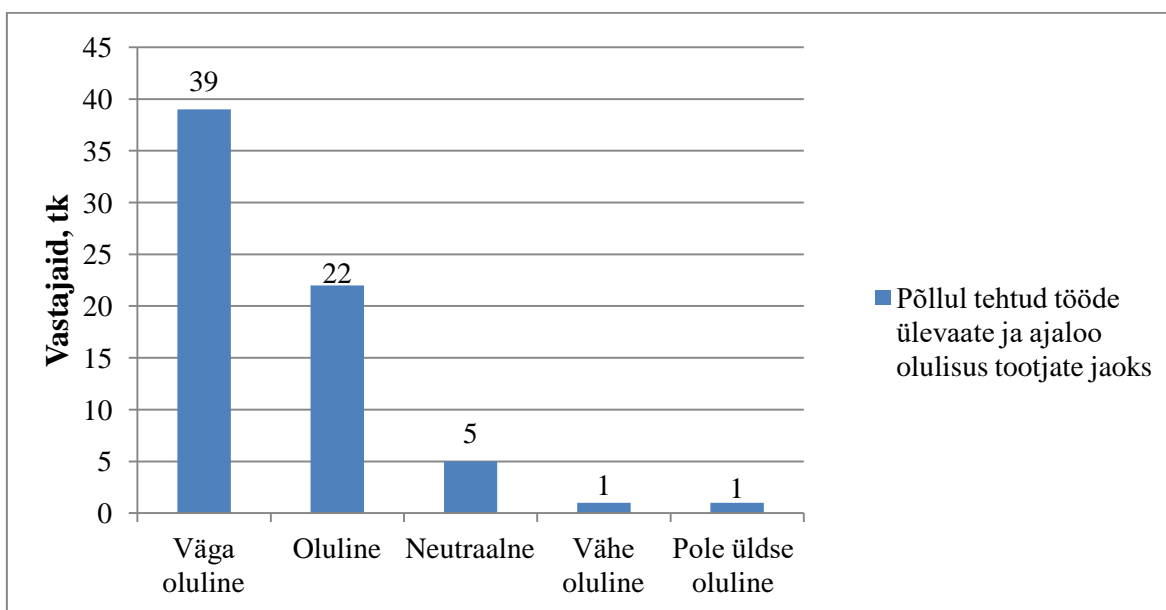
Joonis 2. Eesti põllumajandustootjate seas kasutatud ja tänapäeval kasutusel olevad tarkvarad. *Allikas:* Autori koostatud

Põhjused, miks nimetatud tarkvarasid kasutatakse, oli mitmeid. Enamjaolt need, kes kasutavad hetkel tarkvara VitalFields hindavad tööde kiiret sisestamist ja sisestamise mugavust. Lisaks tõi kaks VitalFields kasutajat välja, et nad on jäänud tarkvara juurde kuna see oli ainuke turulolevatest tarkvaradest kui TaluTark amortiseerus. eAgronom.com tarkvara kasutusele võtnud tootjad toovad positiivse küljena välja huumusbilansi arvestuse külvikorras ja mullakaartide lihtsa integratsiooni. Lisaks tõi üks vastajatest välja, et eAgronom muutis turuolukorda selliselt, et kõik tarkvaralahendusi pakkuvad ettevõtted panustavad nüüdsest rohkem programmiosade arendamisele, mitte kasumi teenimisele.

Põllumajandustootjad, kes koostavad põlluraamatut käsitsi või MS Excelis, tõid välja, et nad ei vaja enamati või ei näe tarkvara kasutuselevõtmises lahendust enda tööde efektiivsemaks muutmisel. Ootuspäraselt vastasid nii väiksemad põllumajandusettevõtted, kelle maafond ei olnud suurem kui 200 ha. Sealjuures ei olnud vahet, kas nad tegelesid tava- või mahepõllumajandusega.

Kõige olulisem funktsioon Eesti põllumajandustootjatele on ootuspäraselt põlluraamat. Joonisel 3 on näha põlluraamatu olulisus tootjatele. 89% vastanutest pidasid seda väga oluliseks või oluliseks. Eranditult kõik, kes pidasid seda neutraalseks või vähe oluliseks koostasid põlluraamatu paberkandjale ja olid väiketootjad. Üks vastanutest ei pidanud seda üldse oluliseks, põhjus peitus selles, et 100% maast kuulus heintaimedele ja põllul peale

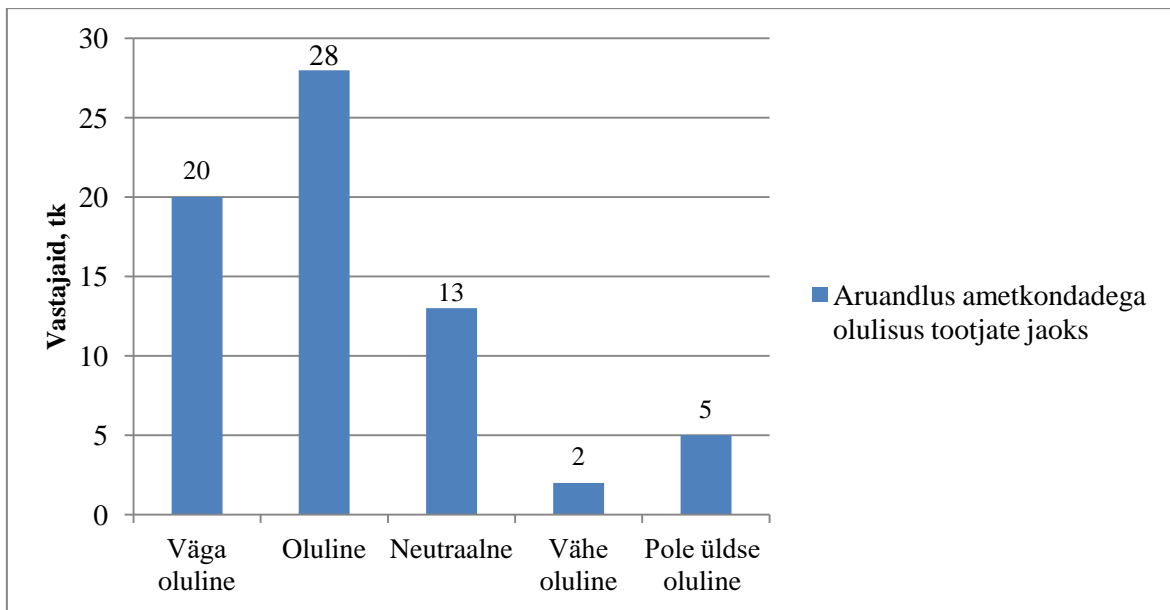
niitmise rohkem töid ei teostatud. Põllul tehtud tööde ülevaadet ja sisestamist hinnati mobiilirakenduse osana sama oluliseks.



Joonis 3. Funktsiooni põlluraamat olulisus tootjatele. *Allikas:* Autori koostatud

Kvalitatiivsetest intervjuudest selgus, et põllumajandustootjad soovivad küll pikemalt töid ette planeerida, kuid seda mitte sellisel kujul nagu eAgronom.com praegusel hetkel nõuab. Detailne tööde kirjeldus on küll hea toorme sisseostuks, kuid reaalsuses ei lähe tihti nii nagu planeeritud. Kasutajad soovivad töid ette planeerida vaid operatsiooniti. Seejärel hooajal saab põlluraamatusse sisestada konkreetseid andmed, mida täpselt põllul tehti. Tulenevalt seadusest on kohustus üle 100 hektari suurustel ettevõtetel koostada ettevaatav väetusplaan, kus on arvestatud kultuuride oodatavat saaki ja nendega eelaimatavaid väetuskoguseid. Seega on kasutajatel oluline pidada ettevaatavalt täpset väetusplaani põlluti, kuid külvisenormi ja taimekaitseplaani sisestamine ettevaatavalt ei ole kasutajatele otstarbekas.

Põllumajandustootjad peavad esitama erinevatele ametkondadele hulgaliselt informatsiooni endi tegevuse kohta. Põlluraamatu olemasolu on eeldus, et koostada järgneva aruandeid. Põllumajandustootjad kes on suuremad kui 400 ha peavad väga oluliseks või oluliseks aruandlus ametkondadega (joonis 4). Neutraalseks või ebaoluliseks pidasid seda väiksemad tootjad. Kaks vastanutest, kes olid suurte ettevõtete tegevjuhid pidasid aruandlust ametkondadega neutraalseks.



Joonis 4. Funktsiooni aruandlus ametkondadega olulisus tootjatele. *Allikas:* Autori koostatud

Aruandlust ametkondadega saab parandada väga mitmel viisil. Põhiliselt toodi kvalitatiivses uuringus välja taimekaitsetöödega seonduvaid probleeme. Erinevatel taimekaitsevahenditel on erinevad kasutuspiirangud ja tööde ajastamisest tulenevad nõuded. Kui kasutaja valib taimekaitsevahendi, ei kuvata praegu eAgronom.com tarkvaras muud kui taimekaitsevahendi nime. Kui aga taimekaitsevahendite registrile lisada juurde täiendavaid andmeid nagu võimalik kulunorm, kasutusaeg, kasutuspiirangud, tööaeg ja tööootaeg aitaks see agronoomi vältida vigu, mis suurest infomahust võivad tekkida (Smitt 2017).

Taimekaitse kasutuspiirang võib seisneda selles, et näiteks peakraavi piirist ei tohi pritsida 30 meetri läheduses. Sellisel juhul aitaks agronoomi oluliselt selliste maastikuelementide lisamine kaardile. Nii saaks agronoom ise arvutada väga lihtsalt tarkvara sees pindala, kus töid teostada ei tohi. Praegusel hetkel peab kasutaja andmed/info võtma ühest andmebaasist, siis neid töötlemas (mõõtmis pindala) ja seejärel esitama aruande.

Lisaks taimekaitsetöödele on tihti probleeme ümberkülvidega. Need tekivad tavaliselt talikultuuridel hävimisest (Jakuš 2017). Sellisel puhul on keeruline pidada täpset põlluraamatut. Kui põllupiir ei ühti katastripiiriga (juhul, kui ümber külvati vaid pool põllust) on keeruline arvutada ümberkülvi pindala neil põllumeestel, kel pole veel täpset GPS seadet. Sellisel puhul oleks oluliselt abi geograafilisest mõõdistamisest nutitelefoni abil. Geograafilist mõõdistamist mobiilirakenduse funktsioonina hindas ka kvantitatiivses

uuringus oluliseks ja väga oluliseks ligi 72% vastanutest. Lisaks tõi üks kvalitatiivses uuringus osalenud vastaja välja, et geograafilist mõõdistust saaks kasutada ka erinevate taimekaitsetööde asukoha määramiseks (Jakuš 2017). Kuna konkreetne vastaja testib mitmeid erinevaid taimekaitsetöid on ta pidanud praegu neid arvutis tööliste sotsiaalmeedia teel vahendama. Tarkvarasse neid ülesse laadides ei peaks ta tegema topelttööd. eAgronom.com meeskond on võtnud antud tarkvara osa ka autori soovitusel arendusse.

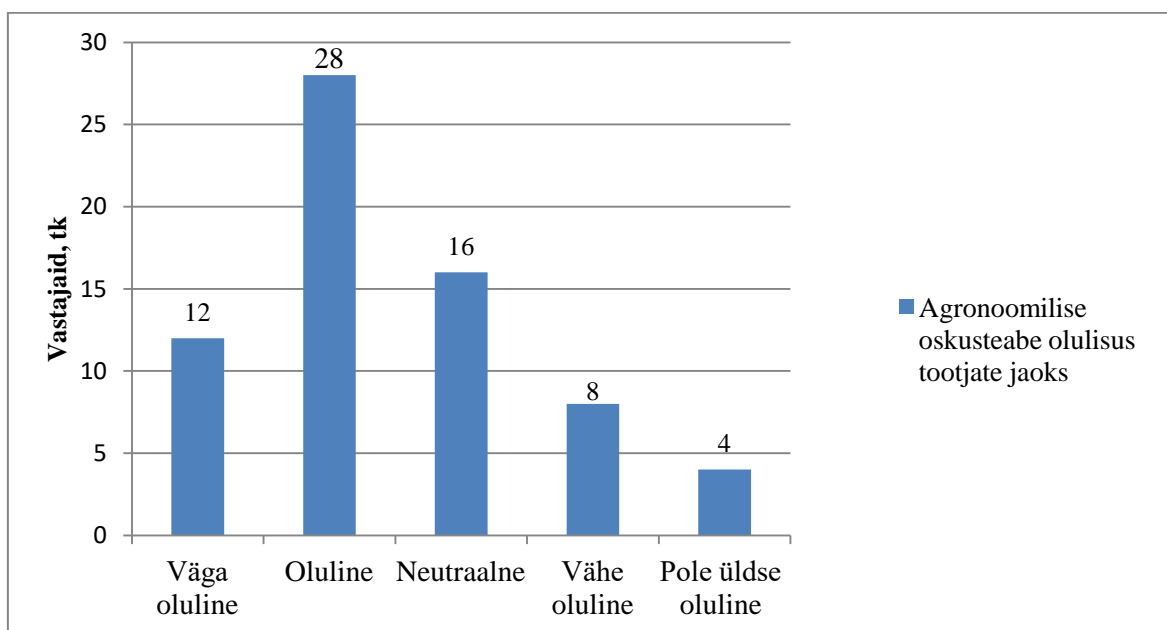
Aruanded, mis praegu tarkvarast eAgronom.com väljastatakse on informatiivsed ja neid saab pärast aruande genereerimist MS Excelis muuta. Kuid aruannete paigutused ei ole mõeldud väljatrükile. Tarkvaras genereeritavad aruannete vormistused tuleks arvestada, et aruannet printides raisataks võimalikult vähe paberit. (Tamberg 2017)

Teise poolena, mida põllumajandusettevõtja peab teadma on hulgaliselt informatsiooni taimekasvatuse kohta. Erinevad viise, kuidas ja mis vahenditega töid ajastada, on põllumajanduses väga olulise tähtsusega. Kvalitatiivses uuringust selgus, et riiklike taimekasvatuse konsultantide teenuseid ei kasutanud üksi kuuest vastajast. Info külviks, taimekaitsetöödeks ja väetamiseks hangiti reeglina erasektori müügiesindajalt või internetist. Kvantitatiivses uuringus ilmnes aga paradoks, et nõu soovitakse pigem avalikult sektorilt (ülikoolid, instituudid), kui erafirmadelt. Nii vastas tervelt 95,2% küsimustikule vastanutest. Teoreetilises osas käsitletud I-taimekaitse on loodud täielikult avaliku sektori poolt, kuid autor leiab, et seda pole piisavalt tootjatele tutvustatud. Kuuest vastanust teadis vaid üks põllumajandusettevõtja, mis lahendusega on tegu. Kui tootjatele edastada selline info taimekasvatuse perioodil läbi tarkvara, on võimalus, et seda kasutama hakatakse suurem. Nii saavutatakse kokkuvõtte taimekaitsevahenditelt ja planeeritakse töid läbimõeldumalt.

58% küsitlusele vastanutest hindas agronoomilist oskusteavet oluliseks või väga oluliseks (joonis 5). Vähe oluliseks või üldse mitte oluliseks hindasid seda 18% vastanutest. Need, kes seda oluliseks ei pidanud olid enamjaolt suurtootjad, kelle maafond ületas 800 ha ja kes olid sealjuures tavatootjad. Suured mahetootjad hindasid seda pigem oluliseks.

Agronoomilist oskusteavet mobiilirakenduse osana hinnati järgmiselt: 60,2% hindasid seda oluliseks või väga oluliseks, 26,5% hindasid seda neutraalselt ja 13,3% hindasid seda vähe

oluliseks või üldse mitte oluliseks. Nooremad tootjad hindasid seda mobiilirakenduse osana olulisemaks kui võrgutarkvana osana.



Joonis 5. Funktsiooni agronoomiline oskusteave olulisus tootjatele. *Allikas:* Autori koostatud.

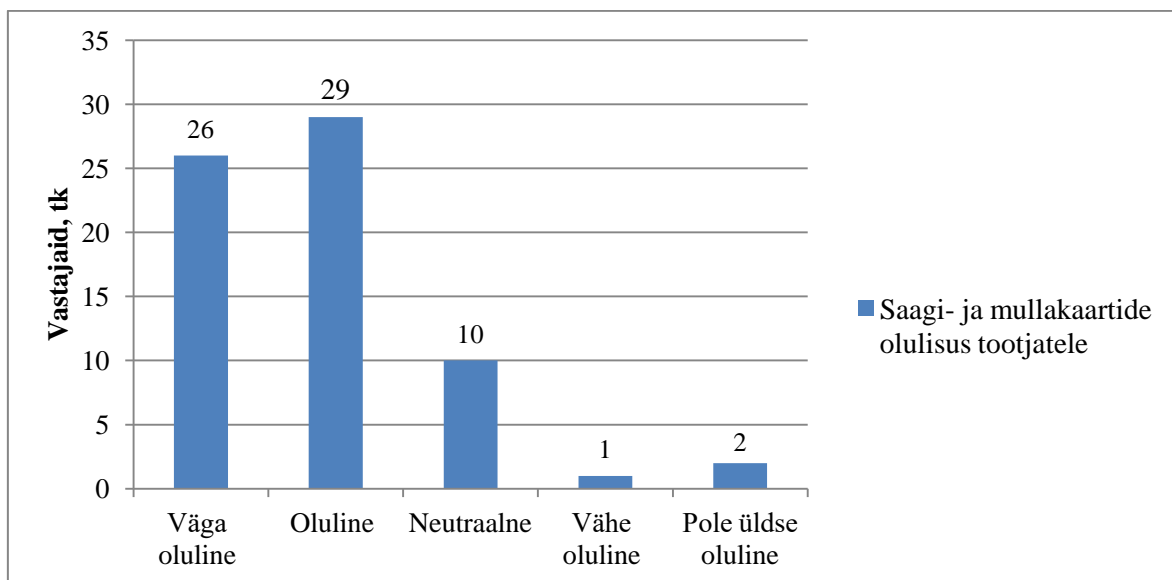
Kvalitatiivses uuringus selgitati lisaks millist agronoomilist nõu tootjatel kasvuperioodil vaja läheb. Vaid üks vastanutest oli seisukohal, et taimekasvatusalast nõu ei ole tarvis tarkvarasse sisestada, kuna sellisel juhul oleks programmis liigset infomüra (Smitt 2017). Olgu lisatud, et vastaja on elupõline agronoom. Nooremad tootjad ja agronoomid hindasid taimekasvuks vajalikku infot nagu taimekahjustajate määramine, umbrohtude määramine, erinevate kultuuride kasvunõuded ja külvikorda sobivus. Autor on seisukohal, et nii kvalitatiivses kui ka kvantitatiivses uuringus selgunud tulemuste põhjal oleks agronoomilise oskusteabe lisamine tarkvarasse põllumajandustootjatele vajalik.

Taimekasvuks vajalike protsesside jälgimiseks ja planeerimiseks on tähtsal kohal kaardid. Automaatne Saku mullakaartide integratsioon on aga eAgronom.com tarkvaras juba võimalik. Kasutajale kuvatakse põllu keskmised P, K ja C org sisaldused.

Saagi- ja mullakaarte pidasid oluliseks või väga oluliseks 80% küsimustikule vastanutest (joonis 6). Mobiilirakenduse osana hindasid mullakaarte oluliseks või väga oluliseks 60,2% vastanutest. Mobiilirakenduse osana hindasid mullakaarte väheoluliseks väiksed, alla 200 hektari mahetootjad. Lisaks põlluraamatule on kasutajate ootused kaartide osas väga kõrged. Lisaküsimuses uuriti vastajatelt, kui suurel osal tootmismaast jälgitakse

mullakarakteristikuid. Ilmnes, et üle 45 aastased tootjad, kes harivad maad kuni 200 hektaril ei jälgi üldse mullakarakteristikuid. Suuremad mahe- ja tavatootjad, kel on maad rohkem kui 600 hektarit jälgivad mullakarakteristikuid kõikidel või enamus põldudel. Sealjuures ei olnud vastaja vanusel vahet. Väiksemate tootjate jaoks on mullakaardid tähtsusetud, kuna analüüse teostatakse vaid 5 aastase vahega ja reeglina ei osata mullakaartidelt välja lugeda infot, et väetus- või külviplaani vastavalt selle korrigeerida (Tamberg 2017).

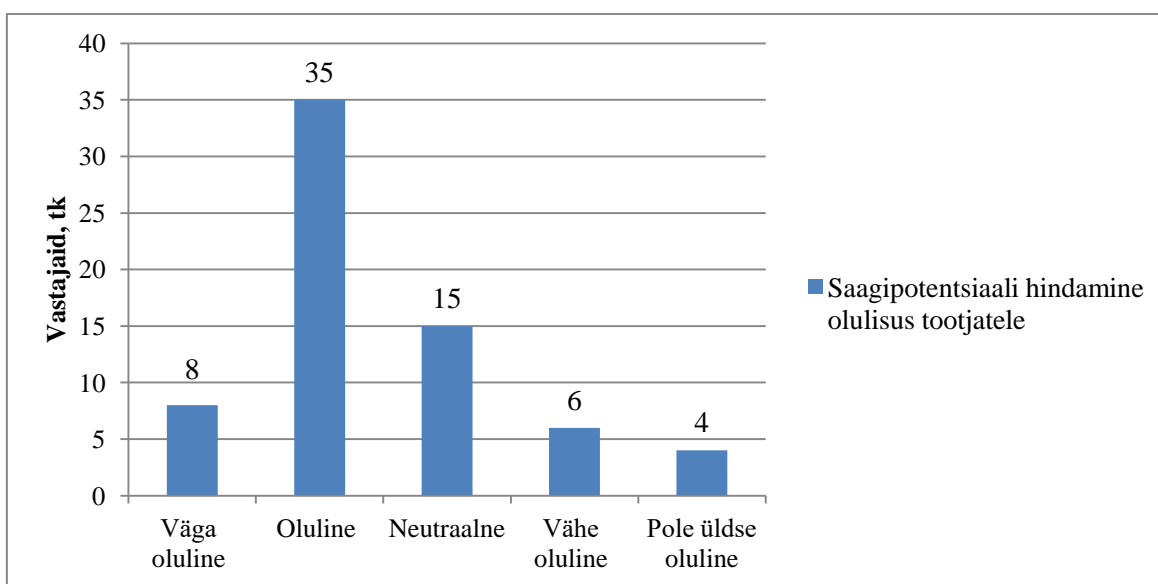
Mitte üheski Eesti põllumajandusökonoomilises programmis ei saa koostada saagikaarte. Samas ilmnes küsitlusest, et 75 % tootjaid juba arvutab kultuuride saagikust põlluti. Saagikaartide koostamine manuaalselt, mis tähendab, et kasutaja peab iga põllu keskmise saagikuse tarkvarasse käsitsi kandma, ei ole keeruline arendada. Nii vastasid igas suurusklassist tootjad. Kvalitatiivses uuringus ilmnes aga, et pigem jõuavad saagikust põlluti arvutada vaid väikesed ja keskmised põllumajandustootjad (kuni 600 hektarit). Suured tootjad arvutavad kultuuride keskmist saaki, mis ei anna tagasisidet konkreetsete töövõtete kohta. Suurtootjad ootavad saagikaartide genereerimist tarkvaralt, mis tähendaks automaatset ühildumist kombainide ISOBUS süsteemidega (Paal 2017). Selline arendus ei ole aga eAgronomil veel võimalik oma suure ajamahu tõttu.



Joonis 6. Funktsiooni saagi- ja mullakaardid olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Töö esimeses osas käsitleti, mida kujutab endast saagipotentsiaali hindamine. Hoolimata sellest, et sellise rakenduse väljatöötamine on veel arendusjärgus on seda võimalik teha tarkvaras Cropio.

Eesti tootjate jaoks on uuringu järgi saagikuse etteennustamine tähtsalt kohal. Küsitlusele vastanutest hindab seda oluliseks või väga oluliseks 63,3% vastanutest (joonis 7). Nii vastasid pigem tavatootjad, kel oli maad rohkem kui 400 hektarit, olenemata sellest kui vanad nad on. Mahetootjate arvates oli saagipotentsiaali hindamine pigem neutraalne või vähe oluline.

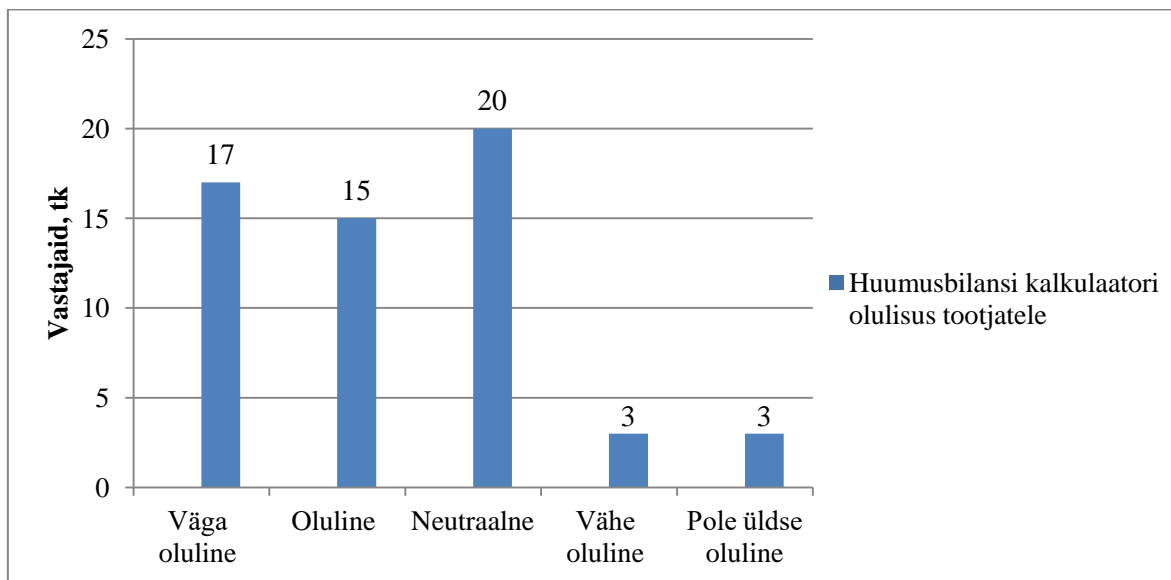


Joonis 7. Funktsiooni saagipotentsiaali hindamine olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Kvalitatiivses intervjuus uuriti ka tarkvara Cropio kasutaja kogemust seoses funktsiooniga saagipotentsiaali hindamine. Agronoomi sõnul ei ole Cropio veel arendusega valmis jõudnud ja info, mida tarkvara taimede hetkelise seisundi kohta edastab on ebatäpne (Jakuš 2017). Kui satelliitmõõdistus areneb ja info kvaliteet potentsiaali hindamise osas paraneb, on sellel tarkvara osal kindel koht agronoomilises planeerimises (Sealsamas 2017).

Lisaks olemasolevatele kaartidele, on loodud veel põllumehele tööriist, mis annab talle informatsiooni huumuse sisalduse kohta - huumusbilansi kalkulaator. Kvantitatiivses uuringus küsiti vastajatelt nii huumusbilansi kalkulaatori olulisust võrgutarkvara osana, kui ka nende harjumust huumusbilansi jälgida. 47,1% vastanutest hindab huumusbilansi kalkulaatorit oluliseks või väga oluliseks, 30% vastanutest hindab seda neutraalseks ja 22,9% vähe oluliseks või üldse mitte oluliseks (joonis 8). Vastajad kes peavad antud

tarkvara osa väga oluliseks, on uuringu kohaselt üle 300 hektari põllumehed. Enamjaolt pidasid seda oluliseks tavatootjad, kuid nii vastasid ka üksikud suuremad mahetootjad. Seda tarkvara osa neutraalseks pidanud tootjatest pooled vastasid, et arvestavad huumusbilansi pooltel või enamus põldudel. See jääb autorile arusaamatuks, miks seda tarkvara osana sellisel puhul oluliseks ei peeta.



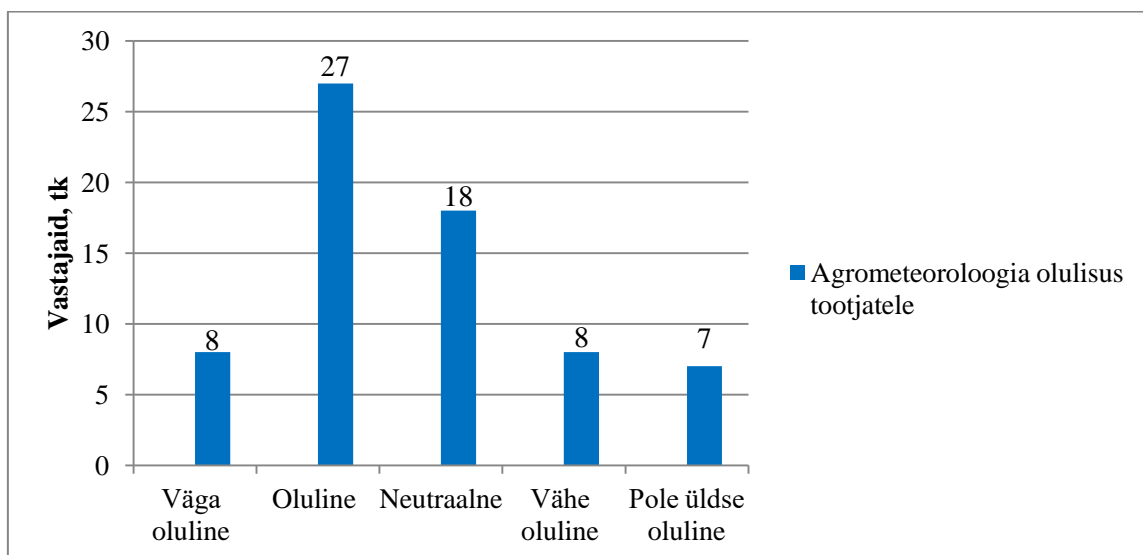
Joonis 8. Funktsiooni huumusbilansi kalkulaator olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Üks võimalikke seletusi ilmnas intervjuus Adavere Agro agronoomiga. Tema jälgib huumusbilanssi neil põldudel, kus toimub intensiivne teravilja või rapsi tootmine. Agronoomi arvates on praegune huumusbilansi kalkulaator liialt üldistav ja ei arvesta konkreetsete harimisvõtete ja erinevate mullatüüpidega. Tarkvara osana on huumusbilansi kalkulaator väga oluline külvikorra planeerimisel, kuid sellisel juhul peab eristama see konkreetseid saake, agrotehnilisi võtteid ja väetuskoguseid. (Smitt 2017)

Tarkvaras eAgronomis on huumusbilansi kalkulaator arvestusel nii, et olenemata saagist ja harimisvõttest arvestab tarkvara saagikuseks 3-4 tonni hektarilt ja lisaks ei suuda eristada, kas põhk viidi põllult minema või mitte. Autori arvates on seda tarkvara osa just suuremate tootjate jaoks vaja edasi arendada.

Üheks oluliseks põllumajanduse saagi kujundajaks on ilm. Eesti Riiklik Ilmateenistus kuvab enda kodulehel interaktiivse kaardina (mudelprognoosina) nii sademeid, õhutemperatuuri, tuule kiirust ja suunda, õhurõhku ja õhuniiskust (Eesti Riiklik ... 2017). Need karakteristikud on kõik olulised ka põllumeestele. Uurimistöö esimeses osas anti

ülevaade tarkvarast VitalFields, mis on seni ainus tarkvara, mis võimaldab programmi sees jälgida ilmaennustust vastavalt asukohale. Kvantitatiivses küsitluses ilmnes, et ilmaennustus ei ole kasutajatele nii oluline, kui seda on saagikaardid, kulude juhtimine või taimekasvatusalased nõuanded. Küsitlusele vastanutest pidasid oluliseks või väga oluliseks funktsiooni agrometeoroloogia 48% (joonis 9). Nii vastasid olenemata suurusklassist tavatootjad. Mahetootjad ei pidanud ilmaennustust oluliseks. Lisaks uuriti küsimustikus funktsiooni agrometeoroloogia olulisust mobiilirakenduse osana. Seda hindasid oluliseks või väga oluliseks 56% vastajatest. Nooremad vastajad (21-30 aastased) hindasid ilmaennustust mobiilirakenduse osana olulisemaks kui nad hindasid seda võrgutarkvara osana. Vanemasse vanuseklassi vastajad (50-83 aastased) hindasid ilmaennustust mobiilirakenduse osana enamjaolt väheoluliseks või üldse mitte oluliseks.

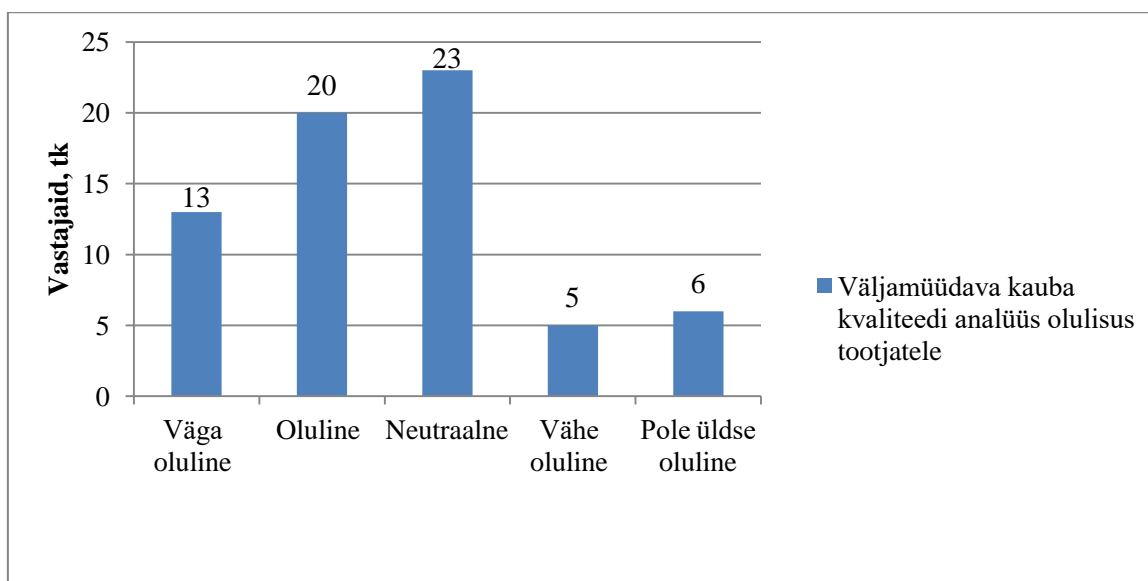


Joonis 9. Funktsiooni agrometeoroloogia olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Kvalitatiivses intervjuus ilmnes, et tavatootjatele on ilmaennustus oluline enamjaolt taimekaitsetööde õigeks ajastamiseks. Töö ajastamisel jälgitakse nii tuule kiirust, õhurõhku kui ka õhutemperatuuri. Kvalitatiivse intervjuu valmimisse kuulus ka üks VitalFields tarkvara kasutaja. Kuigi tarkvara näitab asukohapõhist ilmaennustust, ei jälggi kasutaja prognoose portaalist VitalFields, vaid kasutab selleks Riikliku Ilmateenistuse kodulehte, portaali yr.no ja GISmeteo.ru (Laansalu 2017). Põhjus, miks kasutaja ei jälggi ilmaennustust otse taluhaldustarkvaradest peitub kasutajamugavuses ja sealse ilmaennustuse ebatäpsusest (Sealsamas 2017). VitalFields edastab vaid yr.no ja GISmeteo.ru ilmaennustust. Konkreetne tootja on arvamusel, et Riiklik Ilmateenistus on neist kõige täpsem. Ilmaennustus on olemas ka tarkvaras Cropio.com, kuid ka Sakala Põlduri agronoom ei

jälgi ilmaennustust otse tarkvarast, vaid kasutab selleks ilmaennustusportaalide endi kodulehti (Jakuš 2017). Cropio kasutaja tõi välja, et ebamugav on ilmaennustuse jälgimiseks kasutada portaali kuhu peab sisse logima. Lihtsam on seda jälgida otse ilmaennustajate kodulehtedelt (Jakuš 2017).

Põllumajandusettevõtjad on järjest enam hakanud rõhku pöörama müüdava kauba kvaliteedile. Väljamüüdava kauba kvaliteedinäitajad on reeglina nähtavad kokkuostja kliendiportaalis. Kvaliteediandmete toomine tarkvarasse annab võimaluse siduda konkreetseid põlde ja töövõtteid kvaliteedinäitajatega. Kvantitatiivses uuringus ilmnes, et 48,5% vastanutest hindab kvaliteedi analüüsi funktsiooni oluliseks (joonis 10). 33,8% vastanutest hindab seda neutraalseks ja 16,2% hindab seda vähe või üldse mitte oluliseks. Vastajad, kes hindavad seda oluliseks on ettevõtte suuruselt vahemikus 200-1400 hektarit, olenemata sellest, kas ollakse mahe- või tavatootja. Enamus suurtootjaid (üle 1400 hektari) hindasid väljamüüdava kauba kvaliteedi analüüsi funktsiooni neutraalseks või vähe oluliseks.

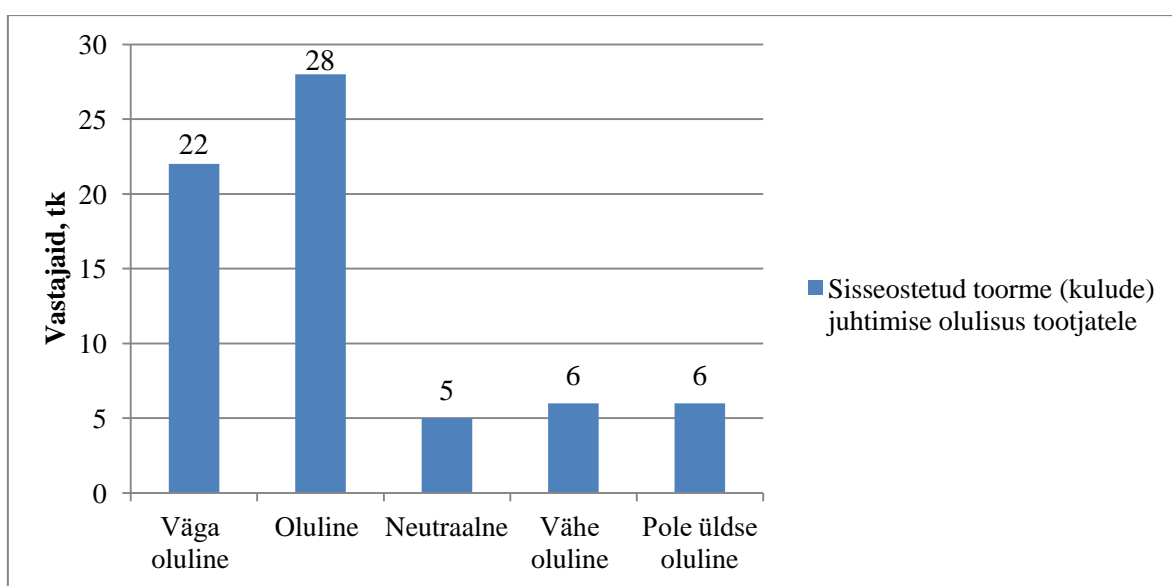


Joonis 10. Funktsiooni väljamüüdava kauba kvaliteedi analüüs olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Kvalitatiivses intervjuus selgus, et tootjad küll jälgivad kvaliteedinäitajaid, kuid ei seosta neid konkreetsete taime kasvu soodustavate toodete või harimisvõtetega. Mitmed vastajad tõid välja, et kauba kvaliteet on väga suures seoses kasvuaasta ilmastikutingimustega ja reeglina müüakse kaup maha nii, et täpselt ei ole teata milliselt põllult see pärineb. Autor

on seisukohal, et funktsioon kauba kvaliteedi analüüs ei ole tootjate jaoks piisavalt oluline, et seda tarkvaras eAgronom.com arendama hakata.

Põlluraamatu ja mullakaartide kõrval on väga tähtsal kohal Eesti taimekasvatuse ettevõtetes ka kulude juhtimine. Seda on näha joonisel 11. Tervelt 73,5% vastanutest hindab funktsiooni kulude juhtimine oluliseks või väga oluliseks. Kulude juhtimine on olulisel suurematele ettevõtetele, ei olnud vahet, kas tegu on mahe- või tavaettevõttega. Need kes hindasid seda vähe oluliseks või üldse mitte oluliseks (17,6%) on üldjuhul väiketootjad (tootmismaas 11-80 hektarit). Kvantitatiivses uuringus hindas vaid üks suurtootja kulude juhtimise poolt vähe oluliseks.



Joonis 11. Funktsiooni sisseostetud toorme (kulude) juhtimise olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud.

Kvalitatiivses intervjuus küsiti vastajatelt kuidas on nende ettevõttes kulusid varasemalt juhitud. Selgus, et otsest kulujuhtimissüsteemi ei ole peale põlluraamatu (koos tööde hinnangulise maksumusega) küsitlenutest keegi kasutanud. Ettevõtted, kes olid valimis ostsid kõik väetisi ja taimekaitsevahendeid vastavalt võimalustele ja otsesed analüüsid kulude juhtimise kohta puudusid. Taimekasvatuse perioodil juhtub sageli nii, et esialgne taimekaitseplaani ei ole võimalik tänu ilmastikule rakendada ja sellisel juhul tuleb kasutada toodet, mida on turul saada (Pullisaar 2017). Väetusplaani tehes on võimalik pikemalt ette planeerida ja nii saab reeglina valitud odavam tegevainete kombinatsioon (Sealsamas 2017).

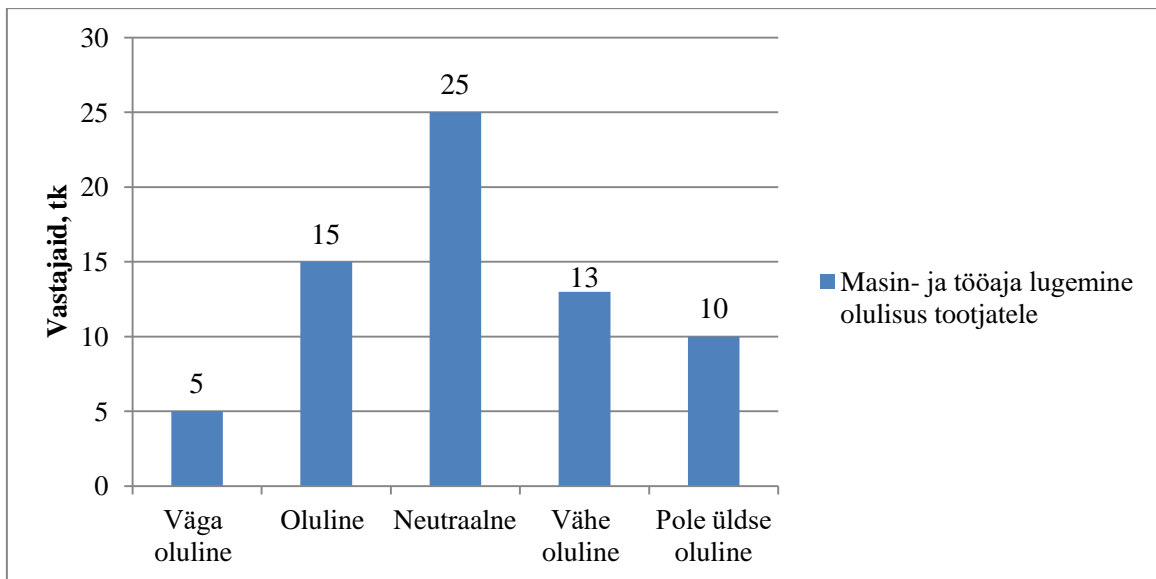
Põllumajandustootmine eristubki teistest tootmisvaldkondadest selle poolest, et tootmisotsuseid tuleb teha väga lühikese ajaperioodil. Selleks, et soodustada ettevõttele funktsiooni kulujuhtimine on autori poolsed soovitusel järgmised:

- 1) Taimekaitseplaani ette planeerimine sellisel kujul nagu ta on tarkvaras eAgronom praegu, ei ole kasutajatele mugav. Taimekaitsetööd tuleb põlluraamatusse sisestada jooksavalt ja tarkvara peab võimaldama taimekaitsetöid sisestada kas masinistil või agronoomil. Taimekaitsetöid planeerides ei ole otstarbeks küsida kasutajatelt kohe taimekaitsevahendite hindasid, tarkvaras peaks olema võimalus hindu sisestada pärast või enne hooaega. See oleneb konkreetsete ettevõtete juhtimisharjumustest.
- 2) Väetusplaani koostamine on oluline teha enne hooaega. Selleks et kasutajad teeksid seda läbimõeldumalt tuleb tarkvarasse arendada interaktiivne kaart, millelt saab visuaalselt infot erinevate põldude toitainelise koostise kohta. Lisaks visuaalsele pildile aitaks kasutajaid kalkulaator, kus saab sisestada konkreetseid väetisevalmeid ja hinnad, mille abil kalkulaator arvutab parima võimaliku valiku.
- 3) Masinkulude juhtimiseks on vaja koostada kasutajatele kalkulaator ja juhend, mis aitaks neil arvutada tööoperatsioonide hinnangulist maksumust. Nii saavad kasutajad arvutada masinkulud just enda tööriistadest lähtuvalt. (Smitt 2017)

Intervjuus tõi vastaja välja programmi sisestatavate andmete konfidentsiaalsuse probleemi. Võrgutarkvaradesse ei ole üks vastajatest lisanud toodetele ega töödele hindasid. Varasem tarkvara asus arvuti kõvakettal, millele oli ligipääs vaid ühest arvutist. Ettevõtte agronoom on kindlal veendumusel, et hindu programmi ta ka edaspidi sisestama ei hakka. (Smitt 2017)

Autor on seisukohal, et kui probleem on mastaapne tasub kaaluda tarkvara krüpteerimist, mis tagab skeptilistes kasutajates usalduse.

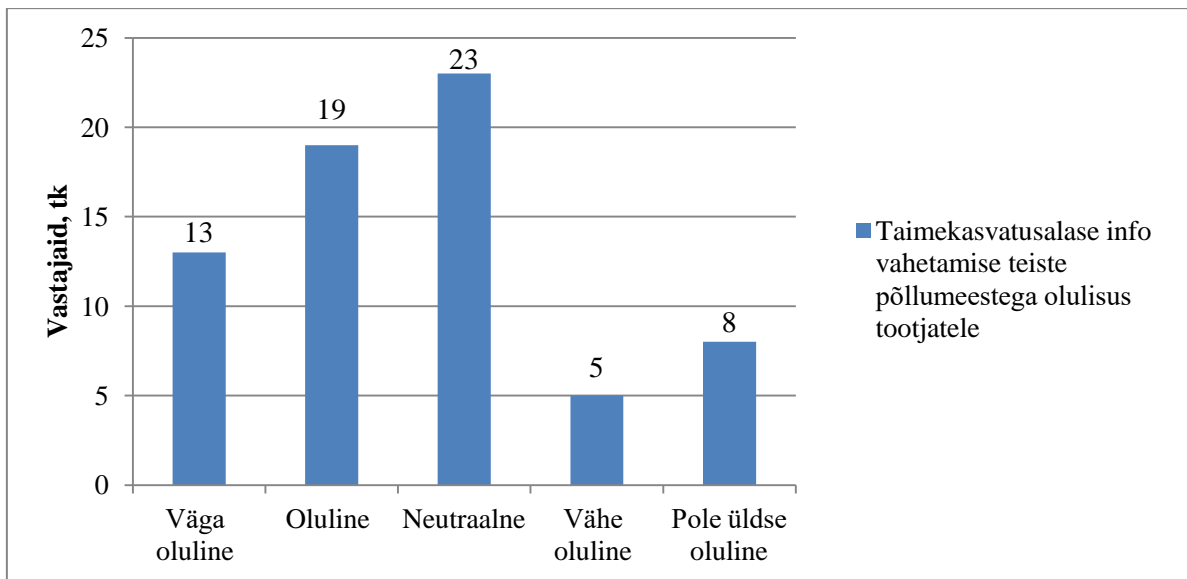
Kvantitatiivses uuringus uuriti ka tarkvara funktsiooni masin- ja tööaja lugemise olulisust tootjatele. See on nähtav joonisel 12. Vaid 29% vastajatest oli antud tarkvara osa oluline või väga oluline. Seda hindasid igast suurusklassist mahe- ja tavatootjad. 36,7% vastajatest hindasid antud tarkvara osa neutraalseks ja 33,8% mitte oluliseks.



Joonis 12. Funktsiooni masin- ja tööaja lugemine olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Kvalitatiivses intervjuus selgus, et kuuest vastajast ei pidanud seda vajalikuks viis tootjat. Masin- ja tööaja lugemine võiks olla oluline vaid täpsele kuluarvestussüsteemile. Nii saaks arvutada täpset tööaega vastavalt kultuurile, mis kajastuks tehtud tööde plaanis/analüüsis (seda eeldusel, kui arvestatud on erinevate tööriistade kulu ühele töötunnile). (Smitt 2017)

Taimekasvatusalase info vahetamine teiste põllumeestega funktsiooni ei ole veel mitte üksi taluhaldustarkvara arendanud. Küsitlusest ilmnas, et seda peavad oluliseks või väga oluliseks 47,2% vastanutest (joonis 13), neutraalseks pidas seda 33,8% vastanutest ja vähe oluliseks või üldse mitte oluliseks 19% vastanutest. Üllatuseks autorile pidasid seda väheoluliseks just suuremad tootjad, kel on maad rohkem kui 1300 hektarit. Neutraalseks hindasid seda pigem igast suurklassist mahetootjad.



Joonis 13. Funktsiooni taimekasvatustalase info vahetamine teiste põllumeestega olulisus tootjatele. Allikas: Autori koostatud

Taimekaitsealase info vahetamiseks põllumeeste vahel on mitmeid erinevaid viise. Üks võimalikke variante on arendada funktsioon tootjate vahel suhtluse hõlbustamiseks sotsiaalmeedia stiilis. Nii saaksid kasutajad jagada programmisiseselt informatsiooni nii kasvatus, tootmise, kulude kui muu osas. Kasutajad sisestavad põlluraamatusse palju detailseid andmeid külvisenormide, väetusenormide ja palju muu kohta. Teades põllukultuuride saaki põlluti (või vaid kultuuriti) on tarkvaraga võimalik saagiaasta lõpus koostada statistilisi järeldusi, kus tuuakse välja millised töövõtted konkreetsed aastal suurima tulemuse töid. Teise võimalusena olekski kasutajate nõusolekul võimalik jagada ka üldisemat informatsiooni.

Kvalitatiivses uuringus selgus, et tootjad on alalhoidlikud jagama informatsiooni, mis on seotud taimekaitsetöödega. Väetusplaani olla nõus jagama üldistatud kujul. Reeglina kvalitatiivses uuringus olnud ettevõtte ise ei näinud funktsioonil taimekaitsealase info vahetamine teiste põllumeestega vajalikkust. Seega on autor seisukohal, et praegu ei ole mõistlik võtta seda tarkvara osa arendusse.

Järgnevalt koostab autor hinnavõrdlustabeli Eesti turul saadaolevatele põllumajandusökonoomilistele tarkvaradele. Tarkvaradele Ivaski Põlluraamat ja TaluTark ei olnud autoril võimalik välja selgitada teenuse hinda. Teised andmed pärinevad ettevõtete kodulehtedelt. Võrreldavuse tagamiseks koostati hinnavõrdlus 500 hektarilisele põllumajandusettevõttele.

eAgronom.com on Eesti turul üks kallimatest teenusepakkujatest. Testperioodil maksis eAgronom.com hektarile 0,25€, mis tegi temast odavaima tarkvara. Selline hind kohaldus 220 000 hektarile Eestis. Odavam hind oli põhjustatud kiirest turuletulekust ja tarkvara sissetöötamisest. Pärast ettevõtte eAgronom.com laienemist langetas tarkvara VitalFields põlluraamatu hinna endiselt 1 €/ha hinnani 0,5 €/ha (üle 500 hektari ettevõtetele on iga järgnev hektar alates 500st 0,25€/ha).

Satelliitseiret võimaldav tarkvara Cropio on Eesti turul olevatest tarkvaradest õigustatult kalleim teenusepakkuja. Töö teoreetilises osas käsitleti Cropio pakutavaid võimalusi, kus toodi välja, et tarkvaralahendus pakub ka satelliitseiret.

Tabel 2. Eestis kasutatavate tarkvarade hinnavõrdlustabel 500 hektari suurusele ettevõttele. Allikas: Autori koostatud

Tarkvara nimi	Maksumus ühe saagiaasta kohta (€)
eAgronom.com	500
VitalFields	250
Agrivi	354
FieldsenseApp	500
Cropio	750
Terake	324

2.3. Järeldused

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli selgitada välja Eesti taimekasvatustevõtete ootused põllumajandusökonoomilisele tarkvarele ja parandad olemasolevat platvormi eAgronom.com lähtuvalt kvalitatiivse ja kvantitatiivse uurimuse tulemustest.

Autor annab tarkvarale eAgronom.com soovitusi tabelina ja nii eri tarkvarade osade lõikes koos selgituste ja kommentaaridega.

Tabel 3. Soovitused eAgronom.com tarkvara funktsioonidele. Allikas: Autori koostatud

Tarkvara osa	Soovitused ja kommentaarid tarkvarale eAgronom.com
Tööde kandmine põlluraamatusse	Kasutajad soovivad töid planeerida operatsiooniti, sealjuures lisamata täpset tööde kirjeldust ja planeeritavaid kulunorme (taimekaitsevahenditele, seemnetele). Kui kasutaja sisestab andmeid enne hooaega, ei muudeta neid reeglina hooaja keskel ning sellisel puhul on andmed põlluraamatus ebatäpsed.
Põlluraamatu väljatrükk	Põlluraamatu väljatrükkil ei ole praegu arvestatud printimisega. Vormistusel on vaja arvestada, et pabereid kasutatakse võimalikult vähe.
Väetusplaan	Tulenevalt seadusest on oluline koostada planeerides vaid täpne väetusplaan, kus oleks kirjas ka oodatavad saagid. Kasutajad soovivad, et väetusplaan ei oleks peidetud alapeatükis "Tööde planeerimine", vaid seda võiks saada koostada eraldi iga kultuuri/põllu kohta. Väetusplaani tehes oleks kasutajatele oluline kuvada interaktiivne kaart, kus oleks märgitud nende põldude mullakarakteristikud. Lisaks aitaks majanduslikku otsust teostada väetisekalkulaator, mis valib vastavalt mullaanalüüsile võimalikult komplekse ja odavaima väetise turul olevaist.
Taimekaitseplaan	Taimekaitseplaani planeerides ei ole otstarbekas küsida kasutajatelt kohe konkreetseid tooteid, mida ta planeerib enda põldudel kasutada. Taimekaitsetöid võiks planeerida kronoloogilises järjekorras (Taimekaitsetöö I, Taimekaitsetöö II ...). Taimekaitsetöid ei ole võimalik täpselt ette planeerida ja kasutajatele oleks lihtsam teha seda pärast konkreetse töö tegemist. Selleks, et parandada suhtlus ametkondadega on vajalik lisada tarkvarasse taimekaitsevahendite kohta järgmised andmed: võimalik kulunorm, kasutusaeg, kasutuspiirangud, tööaeg ja tööootaeg.

Tabel 3 järg

Tarkvara osa	Soovitused ja kommentaarid tarkvarale eAgronom.com
Saagi- ja mullakaartide integratsioon	Uuringus ilmnnes, et saagi- ja mullakaarte pidasid oluliseks või väga oluliseks ligi 63,4% vastajatest. Lisaks ilmnnes, et juba 75% tootjaid (kuni 600 hektarit tootmismaad) arvutab kultuuride saagikust põlluti. Autor soovib arendada väiksematele ja keskmistele tootjatele enne suurtootjatele meelepärase ISOBUS süsteemi integratsiooni, manuaalse võimaluse tootjatele saake põlluti tarkvarasse sisestada.
Huumusbilansi arvestus (kalkulaator)	Tarkvaras eAgronom.com olev huumusbilansi kalkulaator on liialt üldistav, ning tootjad ei saa sealt piisavalt informatsiooni põllul oleva huumusvaru kohta. Autor soovib siduda huumusbilansi arvestuse konkreetsete saakidega ja lisaks piimatootjalt küsida eraldi iga põllu kohta, kas lisatoodang (põhk) viidi põllult minema või mitte.
Agrometeoroloogia	Autor on seisukohal, et funktsiooni agrometeoroloogia, ei ole mõistlik arendada võrgutarkvara osana. Kasutajad ei jälgi reeglina ilmaennustust läbi tarkvara, vaid kasutavad selleks konkreetsete portaalide kodulehtesid. Mobiilirakenduse arendes on tulevikus otstarbekas kaaluda selle funktsiooni lisamist mobiilirakendusse, kuna nooremad tootjad (kuni 30 eluaastat) hindasid funktsiooni agrometeoroloogia mobiilirakenduse osana olulisemaks kui võrgutarkvara osana.
Kulujuhtimine	Uuringust ilmnnes, et 73,5% vastajatest pidasid funktsiooni sisseostetud toorme (kulude) juhtumine oluliseks või väga oluliseks. See tarkvara osa on põllumajandustootjatele olulisim, kuid osad tarkvara eAgronom.com kasutajad ei lisa võrgupõhisesse tarkvarasse hindasid, kuna kardavad andmete jõudmist kolmandate osapoolte kätte. Sellise probleemi suurenedes on otstarbekas mõelda tarkvara krüpteerimisele.
Masinkulude juhtimine	Erinevate masinate ja haakriistade kulu arvutamiseks on kasutajatel praegu liialt vähe informatsiooni. Selle parandamiseks soovib autor koostada kalkulaatori, kus on arvestatud erinevate kuluobjektidega (masina maksumus, hoolduskulud, kütusekulu ja amortisatsioon).
Masin- ja tööaja lugemine	Kvantitatiivsest uuringust ilmnnes, et kasutajad ei hinda funktsiooni masin- ja tööaja lugemine oluliseks. Seda funktsiooni saab kasutada täpse kuluarvestussüsteemil, kus igale kultuurile jagatakse kulud vastavalt töötundide arvule.

Tabel 3 järg

Tarkvara osa	Soovitused ja kommentaarid tarkvarale eAgronom.com
Agronoomiline oskusteave	58% küsitlusele vastanutest hindasid tarkvara osa agronoomiline oskusteave oluliseks või väga oluliseks. Suuremate ja kogenud tootjate jaoks ei ole oskusteave nii oluline, vaid tekitab liigset infomüra. Autor on seisukohal, et info lisamine, nagu seda on umbrohtude iseloomustused, haiguste iseloomustused ja erinevate kultuuride kasvunõuded ja külvikorda sobivus on tarkvarasse lisamine vajalik. Seda nii mobiilsesse rakendusse kui ka võrgutarkvarasse.

KOKKUVÕTE

Infotehnoloogia arenguga kaasneb paratamatult ka erinevate tarkvarade kasutusele võtmine põllumajandusettevõtetes. Tänapäeva põllumajandusettevõtted vajavad tootmise efektiivsemaks muutmiseks ja jälgimiseks ning andmete haldamiseks järjest laiahaardelisemaid tarkvarasid. Eesti põllumajandusettevõtetes on enamkasutatavad põllumajandustarkvarad eAgronom, VitalFields, Terake, Ivaski põlluraamat ning Cropio.

Bakalaureusetöö esimeses osas käsitles autor põllumajandusökonoomilise tarkvara arendamise ülesehitust ning üldist tarkvarade elutsüklit. Lisaks esitas autor enam levinumate põllumajandustarkvarade võimalikke funktsioone ning võrdles Eestis kättesaadavate tarkvarade võimalusi.

Eesti taimekasvatuseettevõtete seas läbiviidud uuringus selgus, et selles osalenud 68 ettevõttest 35% ei kasuta mitte ühtegi põllumajandustarkvara, vaid saavad oma ettevõtte tegevused planeeritud paberil või programmis MS Excel. Põllumajandustarkvara mitte kasutavate ettevõtete seas on esindatud väiksemad põllumajandusettevõtted kes enamjaolt ei näe tarkvara kasutuselevõttu lahendust enda tööde efektiivsemaks muutmisel.

Eesti taimekasvatuseettevõtete seas on tarkvara tähtsaim komponent põllul tehtud tööde ajalugu ja põlluraamatusse kandmine. Ilmnes, et tootjatele ei ole sobiv töid pikalt ja detailselt ette planeerida. Põllumajanduses on tootmisotsuseid vaja teha järjepidevalt ja töid vara ette planeerides võivad põlluraamatusse tekkida ebatäpsused. Põlluraamat on üks tähtsaim dokument, mida tuleb esitada Põllumajandus Registrate ja Informatsiooni Ametile.

Aruandlust erinevate ametkondadega pidasid tootjad samuti oluliseks. Tootjate põhiline murekoht ametkondadega suheldes on erinevad nõuded, mis kaasnevad erinevate taimekaitsevahendite ja keskkonnavalaste nõuetega. Selle parandamiseks peaks olema tarkvarades taimekaitsevahendit valides kuvatud toote võimalik kulunorm, kasutusaeg, kasutuspiirangud, tööaeg ja tööootaeg.

Lisaks nõuetele peavad põllumajandustootjad omama selget ettekujutust taimede kasvatamisest. Nooremad põllumajandustootjad hindavad info kättesaamise mugavust. Agronoomilist nõu peetakse mobiilirakenduse osana olulisemaks kui võrgutarkvara osana. Põllumajandustootjad vajavad igapäevaseks meelepeaks informatsiooni, mis on seotud umbrohtude ja kahjurite määramisega, kultuuride külvikorda sobivusega ja kultuuride üldistest kasvunõuetest. Agrometeoroloogilise info sisestamine võrgutarkvarasse pole uuringu järgi otstarbekas, küll aga tuleks kaaluda tulevikus selle funktsiooni lisamist mobiilirakendusse. Nooremad tootjad hindasid funktsiooni agrometeoroloogia mobiilirakenduse osana olulisemaks kui võrgutarkvara osana.

Kvantitatiivsest uuringust ilmnas, et 75% Eesti tootjatest arvutab kultuuride saagikust põlluti. Seda teevad eelkõige väiksed ja keskmised tootjad. Samas on kombainide ISOBUS süsteemiga ühildumine saagikaartide koostamiseks noorele põllumajandusökonoomilisele tarkvarale liialt kallis. Põllumajandustootjatele tuleks luua võimalus sisestada põldude saagikused manuaalselt.

Tarkvara osana ei ole kasutajatele oluline funktsioon masin- ja tööaja lugemine. Samas saaks seda kasutada täpse kuluarvestuse osana. Tööaja lugemine tarkvara osana annaks võimaluse pidada täpset arvestust kultuuriti.

Uuringust on eelkõige kasu programmi eAgronom.com arendajatele, lisaks võib käesolev töö pakkuda huvi Eesti põllumajandusettevõtetele ning PRIA-le.

Tulenevalt bakalaureusetöö mahupiirangutest ning andmete saamise keerukusest ei käsitletud antud uurimistöös täpselt kulujuhtimise põhilisi arengusuundi. Edasine uurimus võiks autori hinnangul keskenduda kulujuhtimise tarkvarasse viimisele ja seal tekkivatele võimalikele kitsaskohtadele. Lisaks ei käsitletud selles töös põhjalikult satelliitseiret ja selle võimalikke kasutusvaldkondi. Edasine uurimus võib keskenduda ka satelliitseire arengusuundadele ja tarkvarasse ühildumisele.

THE ISSUES AND TRENDS OF AGRICULTURAL-ECONOMICAL SOFTWARE FUNCTIONS IN ESTONIAN FIELD CROP FARMS, USING EAGRONOM.COM

Summary

The development of infotechnology is inevitably accompanied by the introduction of different softwares in the rural economy. For effective changes in production and observation, as well as data management, today's agricultural establishments need increasingly extensive software. In Estonian rural economy, the most commonly used agricultural softwares are VitalFields, Terake, Cropio, Ivask Field Book and eAgronom.

In the agricultural production, there are factors, that greatly impact the quality and quantity of the output and although people can not influence it with their activities, they can still take into account its existence. The farmer's worst enemy but also best friend is the weather, that greatly affects the whole manufacturing process, thereby being completely unbound from people. Because the manufacturing process is long time-consuming and also different each year, it is complicated to decipher why one or the other peculiarity takes place. Systematic approach in agricultural production is the only way that helps make decisions for more effective manufacturing in the future.

Agricultural software helps the establishments to administer their expenses, get an overview of their output, as well as the revenue etc. The companies are affected by the usage of the software differently, but it has been observed, that the expenses are decreasing, the quality of the output increases with efficiency, and the different processes within the establishment quicken. The expectations that companies have for the software are different and because of that it is important to take the needs of the companies into account, when developing the software.

The research consists of quantitative and qualitative data-analysis. For the compilation of the quantitative analysis, data was gathered from Google Forms platform, where a questionnaire with 17 questions was drafted and answered by 68 Estonian plant-growing establishments. In the qualitative analysis, 6 establishments participated, answering 27

questions. The data-configuration was performed with MS Excel, where diagrams and drafts about the gathered data were drawn up.

The study, that was performed amongst the Estonian plant-breeding companies revealed, that from the 68 companies, 35% does not use any kind of agricultural software, and get everything planned and done on paper, or using MS Excel. Amongst the companies that do not use the agricultural software, the smaller establishments are represented. The land stock of those establishments is under 200 ha, thereby it does not matter if they are engaged in regular or organic farming. The remaining 65% of the establishments use their agricultural software as follows: 29% of the questionnaire participants use eAgronom.com, 24,4% of participants use VitalFields and the softwares Ivask's Agricultural Book and Terake both equally have 4.4% of users.

During the analysis of this paper, it was established, that for the plant-breeding companies participating in this research, the most important factors in using the software, are the organizing options of the field book and opportunity of reporting the data to the authorities such as the Department of Agricultural Registries and Information (PRIA) and the Environmental Agency. In addition, it is also important that the integration of the soil degree and the cost analysis of the harvest would be easily accomplishable.

This research benefits primarily the developers of eAgronom.com, because based on the results of the research, the author is giving specific recommendations, that must be taken into account whilst improving the program, so that the needs of the plant-breeding establishments can be met. In addition, the following paper could also interest the Estonian agricultural establishments, as well as PRIA.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Alwan, M.** (2015) What is System Development Life Cycle? [WWW]
<https://airbrake.io/blog/sdlc/what-is-system-development-life-cycle> (08.05.2017)
- Capland, A.** (2015) Onboarding New Users With Video. [WWW]
<https://wistia.com/blog/video-for-onboarding> (08.05.2017)
- Dull, G.** (2010). Accounting Information Systems. 674 lk.
- Eesti Riiklik Ilmateenistuse kodulehekül (2017). [WWW]
http://www.ilmateenistus.ee/ilm/prognoosid/mudelprognoosid/eesti/#layers/temp2mv2_temp2mtx (11.05.2017)
- Easily track issues. (2017). [WWW] <https://www.fieldsenseapp.com/#> (09.05.2017)
- Vrindts, E., Baerdemaeker, J., Ramon, H.** (2002). Weed Detection Using Canopy Reflection. - Precision Agriculture. Vol. 3, No. 1, pp 63-80.
- Hillep, E. Kastanje, V.** (2015). Maablogi: Praktilist taimekaitsealast nõu saab internetist. (02.05.2017)
- Hulick, S.** (2017). User onboard. [WWW] <https://www.useronboard.com/> (08.05.2017)
- Jakuš, S.** (08.05.2017). Põllumajandustarkvarade kitsaskohad ja tarkvara Cropio. Autori intervjuu. Helisalvestis. Viljandi
- Kallam, H., Kolber, E., Lend, E., Möller, L., Reinhold, V., Seinhold, Simosn, A.-L., Uustalu, A.-M., Venesaar, U.** (2003). Ärikorralduse põhiteadmised. Tallinn: Külim. 215 lk.
- Kanna, L.** (2016). IT-poisist sai tänu põllutarkvarale viljakasvataja.- Maaleht [e-ajaleht] http://digileht.maaleht.delfi.ee/lisa_maamajandus/taimekasvatus/it-poisist-sai-tanu-pollutarkvarale-viljakasvataja?id=73909591 (09.05.2017)
- Kas põllumajandusest on saamas uus Eesti edulugu? (2016).- Maaleht. [e-ajaleht] <http://www.espk.ee/et/projektid/kas-llumajandusest-on-saamas-eesti-edulugu> (09.05.2017)
- Koov, H.** (2001). Majandustarkvarad. Tallinn: OÜ Multico. 154 lk.
- Laasnal, I.** (02.05.2017). Põllumajandustarkvarade kitsaskohad ja taluhaldustarkvara VitalFields. Autori intervjuu. Helisalvestis. Kolga-Jaani
- Lilover, L.** (1976). Põllumajandusökoonoomika üldkursus. Tallinn: Valgus. 224 lk.

- McGraw, G.** (2003). Making Essential Software Work: Why Software Quality Management Makes Good Business Sense. Virginia: Cigital. 7 lk [WWW] <https://pdfs.semanticscholar.org/e537/7c02df0f714c708e40a005ee0b8a7626ddc3.pdf>
- Ming, L-M.** (2014) UI, UX: Who Does What? A Designer's Guide To The Tech Industry. [WWW] <https://www.fastcodesign.com/3032719/ui-ux-who-does-what-a-designers-guide-to-the-tech-industry> (08.05.2017)
- Monsanto. (2017). Why Does Agriculture Need to Be Improved?: A Brief History of Agriculture. [WWW] <http://www.monsanto.com/improvingagriculture/pages/a-brief-history-of-agriculture.aspx> (21.05.2017)
- Normalized Difference Vegetation Index. (2017) [WWW] https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized_Difference_Vegetation_Index (09.05.2017)
- O'Neil, E.** (2015) The Anatomy of a Perfect Email Onboarding Flow [Infographic]. [WWW] <http://www.sparkpage.com/the-anatomy-of-a-perfect-email-onboarding-flow-infographic/> (09.05.2017)
- Paal, I.** (08.05.2017). Põllumajandustarkvarade kitsaskohad. Autori intervjuu. Üleskirjutis. Kolga-Jaani.
- Peter Checkland, Jim Scholes.** (1999). Soft Systems Methodology in Action. Chichester: John Wiley & Sons Inc. 418 lk.
- Progress bar. (2017) [WWW] https://en.wikipedia.org/wiki/Progress_bar (09.05.2017)
- Pullisaar, M.** (26.04.2017). Põllumajandusökonoomilised tarkvarade kitsaskohad. Autori intervjuu. Helisalvestis. Imavere
- Renz, J., Staubitz, T., Pollack, J., Meinel, C.** (2014). Improving the Onboarding User Experience in MOOCs. -*EDULEARN14*. Vol. 6, No. 1, pp 3931-3941.
- Sitansu S. Mittra.** (1986). Decision Support Systems: Tools and Techniques. Cincinnati: John Wiley & Sons Inc. 454 lk.
- Smitt, J.** (26.04.2017). Põllumajandustarkvarade arenguvõimalused ja tarkvara TaluTark. Autori intervjuu. Üleskirjutis. Adavere.
- Soiela, M.** (2012) Kes, kus ja miks internetti kasutab? – *Eesti Statistikaameti Kvartalikirj*. Nr. 1/2013. [WWW] <https://www.stat.ee/dokumendid/68622> (02.05.2017)
- Steinberg, G., Rothmund, M., Auernhammer, H.** (2009). Mobile farm equipment as a data source in an agricultural service architecture. – *Computers and electronics in agriculture*. Vol. 65, pp. 238-246.

Talutark juhib Eesti maamajanduse maailma. (1996). Äripäev:

<http://www.aripaev.ee/uudised/1996/02/21/talutark-juhib-eesti-maamajanduse-maailma> (02.05.2017)

Tamberg, T. (02.05.2017). Põlumajandustarkvarade kitsaskohad. Autori intervjuu.

Üleskirjutis. Kolga-Jaani

Tamm, K. (27.04.2017). Põllumajandustarkvarade ajaloost. Autori intervjuu. Üleskirjutis.

Tartu.

The Systems Development Life Cycle Basics. (2003).- Workingpaper. [WWW]

https://highereducation.com/sites/default/files/0070001529/889385/The_Systems_Development_Life_Cycle_Basics.pdf (16.05.2017)

The Seven Phases of the System-Development. (2017). [WWW]

Life.Cycle<https://www.innovativearchitects.com/KnowledgeCenter/basic-IT-systems/system-development-life-cycle.aspx> (09.05.2017)

Tooltip. (2017). Tooltip definition. <https://techterms.com/definition/tooltip> (08.05.2017)

UI/UX DESIGN BEFORE DEVELOPMENT IS IMPORTANT. (2017). [WWW]

<https://www.pmg.com/blog/uiux-design-development-important/> (08.05.2017)

VitalFields koduleht. 2017 [WWW] www.vitalfields.com (09.05.2017)

Wadowski, C. (2013). The best in user on boarding. [WWW]

<http://www.growthack.com/2013/08/the-best-in-user-onboarding/> (08.05.2017)

LISAD

Lisa 1. Eesti taimekasvatuseettevõtetele saadetud kvalitatiivne uuring

5/24/2017

Põllumajandusökonoomiliste tarkvarade arenguvõimalused

Põllumajandusökonoomiliste tarkvarade arenguvõimalused

Lugupeetud vastajal

Mina olen Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalteaduskonna kolmanda kursuse tudeng Martin Laansalu ja koostan bakalaureusetööd teemal "Põllumajandusökonoomilise tarkvara juurutamise kitsaskohad Eesti taimekasvatuseettevõtetes eAgronom.com tarkvara näite".

Küsimustiku eesmärgiks on välja selgitada potentsiaalsete kasutajate murekohad talu haldustarkvarade kasutusel/kasutama hakkamisel.

Uuringu läbiviimiseks on koostatud küsimustik, mille täitmine võtab aega orienteeruvalt 5 minutit. Küsimustik on anonüümne.

Täna Teid oma panuse eest!

Kirjutage palun mulle küsimuste korral: laansalum@gmail.com või helistage 533 40 820.

* Kohustuslik

1. Milliseid tarkvarasid olete kasutanud?

Märkige kõik sobivad.

- ☐ VitalFields
- ☐ eAgronom.com
- ☐ Croopio
- ☐ Talu Tark
- ☐ Ivaski Põlluraamat
- ☐ FieldssenseApp
- ☐ Agrivi
- ☐ Terake
- ☐ Muu: _____

2. Milliseid tarkvarasid kasutate praegu?

Märkige kõik sobivad.

- ☐ VitalFields
- ☐ eAgronom.com
- ☐ Croopio
- ☐ Talu Tark
- ☐ Ivaski Põlluraamat
- ☐ FieldssenseApp
- ☐ Agrivi
- ☐ Terake
- ☐ Muu: _____

3. 3. Miks kasutate just seda programmi? *

4. 4. Kui tähtsaks peate programmi järgnevaid osi: *

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

	Väga oluline	Oluline	Neutraalne	Vähe oluline	Pole üldse oluline
Põllul tehtud tööde ülevaade/ajalugu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sisseostetud toorme (kulude) juhtimine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Väljamüüdava kauba kvaliteedi analüüs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aruandlus ametkondadega	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Masin)töötundide lugemine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agrometeoroloogia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taimikasvatusalased nõuanded	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saagipotentsiaali hindamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mullakaardid ja saagikaardid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taimikasvatusalase info vahetamine teiste põllumeestega	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tööde pikemaajalisem planeering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huumusbilansi kalkulaator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. 5. Kas ökonoomiline tarkvara peaks keskenduma ka raamatupidamisele?

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Jah.
- ☐ Ei.
- ☐ Ei oska öelda.

6. 6. Kuidas hindate tööliste valmisolekut elektroonilise põlluraamatu (VitalFields, eAgronom, Terake) kasutamiseks (nii tehnilisest kui praktilisest küljest)? (kui Teil ei ole töölisi kirjutage "-") *

7. 7. Millist agronoomilist nõu eelistaksite tarkvaralt?

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Kasvatuse nõuanded erasektorilt (väetisi ja pestitsiidide vahendavad ettevõtted).
- ☐ Kasvatuse nõuanded avalikult sektorilt (ülikoolid, instituudid, konsulendid).

8. 8. Kui oluliseks peate tarkvara mobiilirakenduse järgnevaid osi? **Märkige ainult üks ovaal rea kohta.*

	Väga oluline	Oluline	Neutraalne	Vähe oluline	Pole üldse oluline
Geograafiline mõõdistamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Põlluraamatu haldus (tööde sisestamine/muutmine)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agrometeoroloogia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mullakaardid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agronoomiline oskusteave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tööaja lugemine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. 9. Kuidas jälgite Saku mullakaarte väetusplaani koostamisel?*Märkige ainult üks ovaal.*

- ☐ Jälgin mullakarakteristikuid kõikidel põldudel
- ☐ Jälgin mullakarakteristikuid enamus põldudel
- ☐ Jälgin mullakarakteristikuid pooltel põldudel
- ☐ Jälgin mullakarakteristikuid vähestel põldudel
- ☐ Ei jälgi mullakarakteristikuid

10. 10. Kas jälgite huumusbilanssi külvikorra koostamisel?*Märkige ainult üks ovaal.*

- ☐ Jälgin huumusbilanssi kõikidel põldudel
- ☐ Jälgin huumusbilanssi enamus põldudel
- ☐ Jälgin huumusbilanssi pooltel põldudel
- ☐ Jälgin huumusbilanssi vähestel põldudel
- ☐ Ei jälgi huumusbilanssi

11. 11. Kas arvutate kultuuride saagikust põlluti? Kui ei, miks? *

12. 12. Kas peaksite arvestust põllul tehtud tööde osas (põlluraamat), kui see oleks vabatahtlik?*Märkige ainult üks ovaal.*

- ☐ Jah
- ☐ Jah, enamus põldudel
- ☐ Jah, vähestel põldudel
- ☐ Ei

13. 13. Vabad kommentaarid tarkvarade kohta. Kui Te arvate, et midagi küsimustikus ei kajastunud, kuid peate seda oluliseks, palun kirjutage need siia:

Vastaja andmed

Ettevõtte suurus ja töötajate arv palun märkida mitme juriidilise ettevõtte korral kokku.

14. 14. Vastaja vanus: *

15. 15. Ettevõtte maafond (ha): *

16. 16. Vastaja ametikoht: *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Agronoom
☐ Tegevjuht
☐ Raamatupidaja

17. 17. Kas Te olete mahetootja?

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Jah.
☐ Ei.
☐ Nii mahe kui tavatootja.

Toetab



Lisa 2. Kvalitatiivse uuringu küsimused Eesti põllumajandusettevõtetele

Bakalaureusetöö „Põllumajandusökonomilised tarkvarad juurutamise ja arendamise kitsaskohad Eesti taimekasvatuseettevõtetes eAgronom.com tarkvara näitel“ kvalitatiivuuringu küsimustik

Sissejuhatavad küsimused:

- 1) Millega Teie ettevõtte põhiliselt tegeleb?
- 2) Millal hakkasite tarkvara kui sellist kasutama enda ettevõttes?
- 3) Kuidas olete seni olnud rahul tarkvaralahedustega mis keskenduvad põllumajandusettevõtte kasumlikkuse ja haldamise parandamisele?

Põhiküsimused:

- 4) Kas Teie ettevõttes kasutavad masinistid seadmeid (GPS, täppisviljelus), mis aitavad Teil põllul toimuvaga kursis olla?
- 5) Kas Teie ettevõtte töölised (seemne ja väetise külvajad, taimekaitsepritsi operaator ja koristusmeeskond) on valmis, et iseseisvalt andmeid sisestada tarkvarasse?
- 6) Millised on põhilised murekohad ametkondadega suheldes?
- 7) Kui kiirelt kannate tavaliselt teostatud tööd põlluraamatusse?
- 8) Millele kulub põlluraamatut täites enim aega?
- 9) Kas juhused, kus põllupiirid muutuvad ja vaja on teostada lisamõõdistustöid on Teie ettevõttes tavaline?
- 10) Kuidas olete seni põllupiire põlluraamatus muutunud? Kas näete, et seda saaks teha lihtsamalt?
- 11) Kus kohast ammutate infot taimekaitsealaste teadmiste (ja nõuete) kohta?
- 12) Kas oleksite nõus jagama tarkvale infot Teie põldudel teostatavate tööde osas, kui seda jagatakse üldistatult kujul teiste kasutajatega?
- 13) Kuidas olete rahul erasektori müügiesindajatega: milline on nendelt saadud nõuanded taimekasvaks? Kui tihti Te erasektoriga selles osas suhtete?
- 14) Kas kasutate ka nõustamisteenust riigi poolt? (Kui jah, siis teine küsimus: Mis osas konsultatist abi on?)
- 15) Kui taimekasvatusalased nõuanded oleksid põllumajandusökonomilises tarkvaras, siis kas ja millal te seda kasutaksite?
- 16) Millist nõu Te seal näha sooviksite?
- 17) Millised agronoomilisi abivahendeid olete seni kasutanud?
- 18) Milline on Teie ettevõtte tava põlluseire pidamisel?
- 19) Kui taimede kasvustaadiumeid ja pilte näeks satelliitfotodena, siis kas see oleks Teile abiks põllul tehtavate tööde õige ajastamise ja analüüsiga?
- 20) Kas ja millal kasutate Saku mullakaarte? Kui ei, miks?
- 21) Kas ja millal kasutate huumusbilansi arvestust?
- 22) Milliseid andmebaase kasutate ilmaennustuse jälgimiseks? Mille osas ilmaennustusest enim abi on?

- 23) Kui vajalikuks peate lisaks masinates olevatele töötunninäidikutele teisi tööaega mõõtvaid seadmeid (tööaja mõõdik)?
- 24) Kuidas analüüsitate väljamüüdava kauba kvaliteeti?
- 25) Kas kasutate lisaks laohaldustarkvara? Kui ei, siis kuidas peate arvestust?
- 26) Mis meetodi alusel Teie ettevõtte juhib kulusid?
- 27) Kuidas näeb Teie ettevõttes välja tööde planeering? Kui pikalt ja täpselt Te neid ette planeerite?
- 28) Milliseid analüüse ja aruandeid võiks tarkvara toota?

Lisa 3. Kvantitatiivse uuringu suletud küsimuste tulemused

1. Milliseid tarkvarasid olete kasutanud?

2. Milliseid tarkvarasid kasutate praegu?

Tarkvara	Kasutatud	Kasutusel
VitalFields	21	15
eAgronom.com	23	18
Cropio	3	1
TaluTark	8	0
Ivaski põlluraamat	13	3
FieldsenseApp	1	0
Agrivi	1	0
Terake	6	3
Muu	6	24

4. Kui tähtsaks peate programmi järgnevaid osi:

Tarkvara osa	Vastajaid, tk				
	Väga oluline	Oluline	Neutraalne	Vähe oluline	Pole üldse oluline
Põllul tehtud tööde ülevaade/ajalugu	39	22	5	1	1
Sisseostetud toorme(kulude) juhtimine	22	28	5	6	6
Väljamüüdava kaubakvaliteedi analüüs	13	20	23	5	6
Aruandlus ametkondadega	20	28	13	2	5
(Masin)töötundide lugemine	5	15	25	13	10
Agrometeoroloogia	8	27	18	8	7
Taimekasvatusalased nõuanded	12	28	16	8	4
Saagipotentsiaali hindamine	8	35	15	6	4
Mullakaardid ja saagikaardid	26	29	10	1	2
Taimekasvatusalase infovahetamine teiste põllumeestega	13	19	23	5	8
Tööde pikemaajalisem planeering	18	27	16	4	3
Huumusbilansi kalkulaator	17	25	20	3	3

5. Kas ökonoomiline tarkvara peaks keskenduma ka raamatupidamisele?

Vastusevariandid	Vastajaid, tk
Jah	27
Ei	22
Ei oska öelda	19

7. Millist agronoomilist nõu eelistaksite tarkvaralt?

Vastusevariandid	Vastajaid, tk
Kasvatustõuanded erasektorilt (väetisi ja pestitsiide vahendavad ettevõtted)	3
Kasvatustõuanded avalikult sektorilt (ülikoolid, instituudid, konsulendid).	65

8. Kui oluliseks peate tarkvara mobiilirakenduse järgnevaid osi?

Mobiilirakenduse osa	Vastajaid, tk				
	Väga oluline	Oluline	Neutraalne	Vähe oluline	Pole üldse oluline
Geograafiline mõõdistamine	22	27	14	2	3
Põlluraamatu haldus (tööde sisetamine/muutmine)	37	20	6	1	4
Agrometeoroloogia	13	25	20	5	5
Mullakaardid	18	23	18	6	3
Agronoomiline oskusteave	12	29	18	5	4
Tööaja lugemine	10	25	21	7	5

9. Kuidas jälgite Saku mullakaarte väetusplaani koostamisel?

Vastusevariandid	Vastajaid, tk
Jälgin mullakarakteristikuid kõikidel põldudel	16
Jälgin mullakarakteristikuid enamus põldudel	12
Jälgin mullakarakteristikuid pooltel põldudel	5
Jälgin mullakarakteristikuid vähestel põldudel	14
Ei jälgi mullakarakteristikuid	19

10. Kas jälgite huumusbilanssi külvikorra koostamisel?

Vastusevariandid	Vastajaid, tk
Jälgin huumusbilanssi kõikidel põldudel	13
Jälgin huumusbilanssi enamus põldudel	19
Jälgin huumusbilanssi poolet põldudel	5
Jälgin huumusbilanssi vähestel põldudel	14
Ei jälgi huumusbilanssi	16

12. Kas peaksite arvestust põllul tehtud tööde osas (põlluraamat), kui see oleks vabatahtlik?

Vastusevariandid	Vastajaid, tk
Jah	39
Jah, enamuse põldudel	18
Jah, vähestel põldudel	5
Ei	6

14. Vastaja vanus:

Vanuserühm	Vastajaid, tk
21-30	23
31-49	23
50-83	22

15. Ettevõtte maafond suurusklassiti:

Ettevõtte suurusklass (ha)	Tootjate arv
1 - 50	18
51 - 200	21
201 - 999	15
1000 - 7000	14

16. Vastaja ametikoht:

Ametikoht	Vastajaid, tk
Tegevjuht	45
Agronoom	9
Raamatupidaja	3

17. Kas Te olete mahetootja?

Vastusevariandid	Vastajaid, tk
Jah	35
Ei	20
Nii mahe kui tavatootja	12

Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Martin Laansalu

sünniaeg 25.10.2017

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö

Põllumajandusökonomilise tarkvara funktsioonide probleemid ja arengusuunad Eesti taimekasvatustevõtetes eAgronom.com näitel, mille juhendaja(d) on lektor Raivo Ruus,

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____

(allkiri)

Tartu, 24.05.2017

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)